BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIX
B
5
NAPOLI

NOUVELLE
HYDROLOGIE.

NOUVELLE HYDROLOGIE,

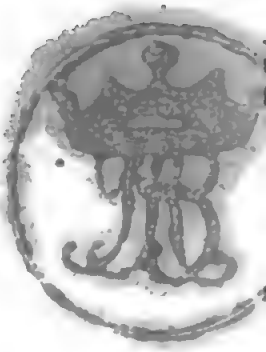
OU

NOUVELLE EXPOSITION DE LA NATURE ET DE LA QUALITÉ DES EAUX;

AVEC un Examen de l'Eau de la mer, fait en différents endroits des Côtes de France,

OU L'ON A JOINT

UNE DESCRIPTION DES SELS NATURELS;

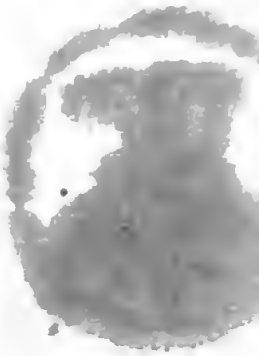


A LONDRES;

Et se trouve à PARIS,

Chez { P. FR. DIDOT le jeune, Libraire de la Faculté de Médecine de Paris, Quai des Augustins.
EDME, Libraire, rue Saint-Jean de Beauvais, près de la rue des Noyers.

M. DCC. LXXII.



AVERTISSEMENT.

L'OUVRAGE que je publiai en 1768 ſur les eaux minérales, n'avait pour but que d'éclaircir quelques points particuliers, & de jetter quelques lumieres ſur cette partie obſcure de la Minéralogie. Je promis alors de donner une ſuite à ce travail ; mais des obſtacles qui me ſont ſurvenus, m'ont forcé d'abandonner mon projet, ou de le reſtreindre à des conſidérations ſur les eaux en général. Néanmoins, ſi, d'un côté, les détails chymiques ſur l'analyſe des eaux euſſent été plus attrayants pour les gens de l'art, de l'autre auſſi ils n'euſſent point été à la portée de tout le

monde ; c'eût été un ouvrage particulier. L'ouvrage que je préſente aujourd'hui, qui eſt diviſé en trois parties, ſans être privé entiérement de détails chymiques, eſt plus général, puiſqu'il embraſſe toutes les eaux. On y trouvera, après des conſidérations ſur les eaux, tant minérales que ſimples, le réſultat de pluſieurs analyſes de ces deux ſortes d'eaux. C'eſt ce qui forme la premiere partie de cet ouvrage, à la ſuite de laquelle j'ai cru devoir placer la réponſe aux objections qui m'ont été faites au ſujet du Traité des Eaux minérales; notamment à celles de M. Marteau inſérées dans le Journal de Médecine du mois d'Avril 1769. C'eſt, ſans doute, un peu tard,

puiſque j'ai appris, à mon retour en France, avec beaucoup de déplaiſir, la mort de M. Marteau, pour qui j'avais la plus grande eſtime. Cependant, comme il s'agit ici d'un point eſſentiel à décider, ſavoir, ſi le fer eſt uni à l'eau, par le moyen d'un intermede ou non, dans la plupart des eaux minérales, il m'a ſemblé que cette réponſe pourrait ne pas paraître indifférente à ceux qui ont pris quelque part à cette querelle. La ſeconde partie eſt un Examen des Eaux de la mer, & des Eaux ſalées en général, où l'on trouvera les différentes méthodes de retirer les ſels que ces eaux contiennent. La troiſieme eſt une Expoſition de tous les ſels que la nature nous pré-

ſente. Rien ne me paraiſſait plus convenable que de mettre à la ſuite d'un pareil Traité un tableau des ſels, puiſque les ſels & les eaux ont tant de rapport, & qu'ils ſont toujours enſemble.

TABLE.

CHAPITRE PREMIER. *De l'Eau considérée en elle-même, ses propriétés & qualités,* page 3

CHAP. II. *De l'Origine, de la cause des sources & des fontaines,* 22

CHAP. III. *Des différentes espèces d'Eau,* 49

CHAP. IV. *Examen des Eaux,* 83

CHAP. V. *Examen des moyens de rendre l'Eau potable ou bonne à boire,* 98

CHAP. VI. *Résultat ou Précis de l'analyse de quelques Eaux des plus renommées de France,* 115

Eaux de Forges, 117

Eaux de Saint-Amand, en Flandre, 122

Eaux de Bagnioles en Normandie, 128

Eaux de Dinan en Bretagne, 130

Eaux de la Plaine en Bretagne, 132

Eaux de Bain dans les Vôges, 133

Eaux de Luxeuil en Franche-Comté, 134

Eaux de Plombieres, 238
Eaux de Bourbonne en Champagne, 136
Eaux de Buſſan & de Sulzbach dans les Vôges, 144
Réponſe à l'Examen de M. Marteau, 145
Obſervation ſur la formation du ſoufre dans les eaux, 176
Examen de l'Eau de la mer, 181
Analyſe de l'Eau de la mer à Dunkerque, 200
Analyſe de l'Eau de la mer à Dieppe, 202
Analyſe de l'Eau de la mer à Granville, 205
Expoſition & Détail des methodes de retirer le Sel de l'eau de la mer, 215
Expoſition des Sels naturels, 240
Sel alkali minéral, 244
Sel alkali déliqueſcent, 253
Sel marin ou Sel commun, 259
Sel febrifuge de Silvius, 261
Sel de Glauber, 265
Borax, 267
Sel de nitre, ſalpêtre, 271
Sel nommé Tartre vitriolé, 277

Sel ammoniac, 278
Sélénite gypſe, 284
Sel d'Epſom, 285
Alun, 288
Sel de nitre calcaire, ou *Sel de nitre à baſe terreuſe*, 293
Sel marin calcaire, ou *Sel marin à baſe terreuſe*, 294
Vitriol martial, ou *Vitriol de fer*, 295
Vitriol de cuivre, ou *Vitriol bleu*, 298
Vitriol blanc, ou *Vitriol de zinc*, 300
Vitriol double, ou *Vitriol compoſé*, 301
Sels eſſentiels des plantes, 303
Sel de Saturne vitriolique, 306

Fin de la Table.

ERRATA.

PAGE 40, ligne 26, qui n'étant pas dominées, *lisez* qui n'étant pas dominés ; & derniere lig. qu'elles en font, *lisez* qu'ils en font.

Page 67, dans la note, ligne prem. avec leur fait, *lisez* avec ceux obtenus.

Page 92, ligne 13, il faut en employer en bonne quantité, *lisez* il faut en employer de bonnes quantités.

Page 179, à la fin de la note, & y être ici préexistante au soufre, *lisez* & y être préexistante au soufre.

Page 188, dans la note, ligne 5, artificielle, *lisez* artificiel.

Page 200, lign. prem. on en peut exposer la liqueur, *lisez* on peut exposer la liqueur.

Page 201, ligne dern. il en resta un sel, *lisez* il en résulta un sel.

Page 206, ligne 5, pour être autre chose, *lisez* pour n'être autre chose.

Page 252, avant dern. ligne, dans la note, ou comme composé, *lisez* ou ce sel comme composé.

Page 267, ligne 8, qui couvraient, *lisez* qui couvrent.

Page 303, dans la note, quelques-uns regardent les sels, *lisez* quelques-uns regardent ces sels.

NOUVELLE

AVERTISSEMENT.

L'OUVRAGE que je publiai en 1768 ſur les eaux minérales, n'avait pour but que d'éclaircir quelques points particuliers, & de jetter quelques lumieres ſur cette partie obſcure de la Minéralogie. Je promis alors de donner une ſuite à ce travail; mais des obſtacles qui me ſont ſurvenus par la ſuite, m'ont forcé d'abandonner mon projet, ou de le reſtreindre à des conſidérations ſur les eaux en général. Néanmoins on n'aura par là rien perdu; car ſi, d'un côté, les détails chymiques ſur l'analyſe des eaux euſſent été plus attrayants pour les gens de l'art, de l'autre auſſi ils n'euſſent point été à la portée de tout le monde; c'eût été un ouvrage particulier. L'ouvrage que je préſente aujourd'hui, qui eſt diviſé en trois

parties, ſans être privé entiérement de détail chymique, eſt plus général, puiſqu'il embraſſe toutes les eaux. On y trouvera, après des conſidérations ſur les eaux tant minérales que ſimples, le réſultat de pluſieurs analyſes de ces deux ſortes d'eaux. C'eſt ce qui forme la premiere Partie de cet ouvrage. La ſeconde eſt un examen des eaux de la mer, & des eaux ſalées en général, où l'on trouvera les différentes méthodes de retirer les ſels que ces eaux contiennent. La troiſieme eſt une expoſition de tous les ſels que la nature nous préſente. Rien ne me paraiſſait plus convenable que de mettre à la ſuite d'un pareil Traité un tableau des ſels, puiſque les ſels & les eaux ont tant de rapport enſemble, & qu'ils ſont toujours l'un avec l'autre.

NOUVELLE HYDRAULOGIE, OU NOUVELLE EXPOSITION DE LA NATURE ET DE LA QUALITÉ DES DIFFÉRENTES EAUX.

CHAPITRE PREMIER.

De l'eau conſidérée en elle-même ; ſes propriétés & qualités.

ENTREPRENANT de traiter ici des eaux en général, il nous a paru convenable de nous arrêter d'abord à conſidérer l'eau elle-même, non à la maniere des Phyſiciens, mais ſelon celle des Chymiſtes & de quelques Minéralogiſtes : les uns & les autres en ont des

idées fort différentes. Les premiers la jugent & la conſiderent comme une matiere compoſée ; même quelques-uns ont été juſqu'à ſe perſuader qu'elle n'eſt autre choſe qu'un amas de parties très dures, très atténuées, dont la fineſſe & l'égalité font qu'elles roulent les unes ſur les autres avec égalité. Cette chimérique opinion eſt d'autant plus ſurprenante que, ſi on examine toutes les expériences ſur leſquelles les Phyſiciens ſe fondent, on n'en trouvera pas une qui, enviſagée ſous un autre point de vue, ne puiſſe fournir un argument du contraire. Mais une des propriétés de l'eau qui ſemble être le plus évidemment contre cette opinion, eſt, ſans contredit, ſon expanſibilité ; car, quelque torture qu'on donne à ſon imagination, on ne ſaurait jamais trouver aucune preuve que la matiere ſolide ſoit capable d'une telle propriété (*). Nous ne nous étendrons pas plus loin là-deſſus ; nous dirons ſeulement que c'eſt

(*) On eût fort embarraſſé les partiſans d'un tel ſyſtême, ſi on leur eût demandé de quelle nature ils penſaient qu'étaient les parties dures qui conſtituent l'eau.

perdre ſon temps inutilement que de vouloir expliquer la nature de l'eau. Il paraît qu'il eſt tout auſſi mal aiſé d'en juger, qu'il l'eſt de connaître la nature du feu ; il ſemble qu'il ne nous eſt pas permis de remonter juſques-là, & que tout ce que nous pouvons dire eſt que l'eau, ainſi que le feu, eſt indeſtructible par les expériences des Chymiſtes ; qu'elle ſe retrouve toujours la même, à quelques épreuves qu'on l'ait ſoumiſe, & de quelque corps dont on l'ait tirée ; qu'en un mot, elle eſt un élément de même que le feu en eſt un autre (*). C'eſt là le réſultat des expériences qui ont été faites juſqu'à ce jour par les Chymiſtes.

Mais nous n'en conclurons pas ; pour cela, que l'eau ne ſoit pas changée ou modifiée par la nature ſous la

(*) Par le mot d'élément, les anciens Chymiſtes, ainſi que les modernes, ſe ſont toujours accordés à entendre une matiere primitive, ſimple, qui n'a point de parties diſtinguées ; qu'elle eſt une, & que ce mot eſt le dernier terme de nos connaiſſances, ou le point où ſe fixent nos idées ; en effet, on ſait que dès qu'on veut aller au-delà, on ne fait plus que balbutier, & appliquer des idées reçues d'une matiere connue à une inconnue.

forme d'autres matieres ou corps, ſans même entendre ici que l'eau entre dans les corps comme parties conſtituantes (*). Au contraire, tout ſemble prouver à quelques-uns que l'eau conſtitue l'eſſence & la baſe des corps, auſſi bien du regne minéral que du végétal & de l'animal; quelques-autres ajoutent avec l'eau l'élément du feu, & ſe perſuadent que ces deux agents, combinés & modifiés enſemble, forment tous les corps ſolides des trois regnes.

A la vérité, l'une & l'autre de ces opinions ſont très difficiles à prouver; &, comme les hommes ont différentes manieres de ſentir & d'enviſager les choſes, ce qui paraîtra probable à l'un ne le paraîtra nullement à l'autre. Si on leur démontre que des plantes peuvent être nourries & formées dans l'eau pure, ils s'obſtineront à regarder cette croiſſance & la formation de la matiere ſolide dans ces plantes, comme étant due à la terre qui était contenue dans cette eau; ou, ſi on leur démontre que la

(*) Cette derniere propoſition eſt tellement démontrée aujourd'hui, qu'il eſt inutile de s'y arrêter.

quantité d'eau qu'on a employée pour élever ces plantes ne contenait pas le demi quart de terre, ou de matiere ſolide, de la proportion de celle que donnent ces plantes, ils l'attribueront plutôt à l'air ambiant, qu'ils ſuppoſeront avoir fourni aux plantes pendant leur végétation.

Cette opinion de la converſion de l'eau en terre ou matiere ſolide, eſt encore ſoutenue plus ſolidement par quelques Minéralogiſtes d'aujourd'hui, d'après quantité d'obſervations qu'ils ont faites dans le regne minéral. La principale obſervation ſur laquelle ils s'appuient, eſt à l'occaſion des eaux très claires & limpides qui, au bout de quelque temps, ont été trouvées changées en corps ſolide (*), calcaire ou quartzeux,

(*) C'eſt un fait atteſté par tous les Minéralogiſtes, c'eſt-à-dire, par ceux qui s'occupent de l'exploitation des mines, qu'il ſe forme dans les galeries & dans des cavités de roche de mines des cryſtalliſations ou ſtalactites, ſans qu'on puiſſe remarquer nulle part dans la compoſition de ces roches rien de calcaire : quelques-uns même ſont perſuadés que les cryſtaux blancs tranſparents ſont provenus de l'eau ſeule. Pour moi j'ai examiné

très tranſparent : ils n'ont pu rapporter la formation de ces corps à la terre contenue dans cette eau, puiſqu'il étoit impoſſible que la proportion de la terre qu'elle contenait eût pu former un corps auſſi volumineux que la quantité de l'eau même.

D'ailleurs ces mêmes Minéralogiſtes, accoutumés & familiariſés avec l'eau dans les mines, ne font pas de difficulté de la regarder comme l'inſtrument de la formation des mines. L'eau que l'on obſerve dans la plupart des filons ou dans leur cavités, quelquefois même dans l'intérieur des maſſes de mines, eſt bien propre à les fortifier dans cette opinion (*).

---

des eaux qui dans les mines formaient en très peu de temps beaucoup de ſtalactites, & ne les ai trouvées que très peu terreuſes & les plus pures qu'on puiſſe avoir. En 1769 j'apportai des Vôges à Paris une matiere gluante, comme mucilagineuſe, que j'avais trouvée dans une fente de rocher près de Plombiere, laquelle ayant été oubliée long-temps ſur une fenêtre, ſe trouva enſuite ſi ſolide, qu'elle faiſait feu avec le briquet, & paraiſſait être un vrai quartz.

(*) Il eſt vrai que Stahl & d'autres Chymiſtes ont regardé la formation des mines

Si on trouve que cette opinion n'eſt point fondée, du moins on ne doit pas trouver extraordinaire que quelques anciens Philoſophes, comme Thalès, ayent regardé l'eau comme la matiere premiere de tous les corps. Quelles qu'ayent été les ſpéculations ſur leſquelles ces Philoſophes ſe ſont fondés, & quel que ſoit le peu de mérite que l'on trouvera ſur ce que nous venons d'expoſer, on ne devrait pas tant s'attacher à combattre cette opinion d'après ſa propre façon de penſer, comme d'examiner la nature, & de tâcher de la ſurprendre dans la formation des corps du regne minéral.

Parmi les qualités de l'eau, il n'en eſt point de plus importante à l'homme que celle qu'elle a de lui ſervir de boiſſon; il n'en eſt point non plus de plus digne de l'attention des Philoſophes, que celle qu'elle a de nourrir & de faire

---

comme due à l'eau; mais ils ſuppoſaient qu'il exiſtait dans la nature des particules ou molécules métalliques de premiere formation; que l'eau ne faiſait que les aſſembler & les accumuler dans les filons, & que ces parties s'attiraient par une ſorte d'attraction, d'où réſultaient les mines.

croître les végétaux & les animaux. Tous les êtres de la nature ne ſemblent être animés & n'exiſter que par l'eau ; ſans eau, la nature entiere ſemble anéantie. Qu'on ſe repréſente ſeulement un lieu qui a éprouvé pendant quelque temps la ſéchereſſe & la privation d'eau : on y voit les êtres languir, périr miſérablement, & les arts abandonnés ; il ne faut donc pas s'étonner ſi pluſieurs Philoſophes & Poetes ont fait de l'eau le ſujet de leur admiration.

Non ſeulement l'état naturel de l'eau ſemble être la fluidité, mais encore elle ſemble être elle-même le principe de la fluidité des autres corps (*). On voit en effet que tous les corps qui contiennent le plus d'eau ſont auſſi les plus

(*) M. de Pabſt, Intendant des mines de Saxe, a même été porté à croire que la fluidité du mercure était due elle-même à l'eau, & voici l'expérience ſur laquelle il s'eſt fondé pour ſe former cette opinion. Ayant eu occaſion d'examiner quelques mines de mercure à la cornue, ne voulant pas ſe ſervir d'eau, & voulant les diſtiller à ſec, il remarqua qu'il ne paſſait pas de mercure dans le ballon, & qu'il n'y avait qu'une poudre griſe qui venait s'attacher aux parois ſupérieures de la cornue ; il ajoura de

fluides. Les huiles & les eſprits inflammables ne doivent leur fluidité bien viſiblement qu'à l'eau, auſſi bien que les acides. La température la plus ordinaire de l'eau dans la nature ſemble être de ſix degrés au thermometre de M. de Réaumur : c'eſt à peu-près ainſi qu'elle ſe montre dans les plus grands approfondiſſements de notre globe ; tous les autres états de l'eau ſemblent être accidentels. Si l'état de glace, que quelques-uns ont voulu donner pour l'état naturel de l'eau, était le véritable, pourquoi ne ſerait-elle pas plus commune ſous cet état, que ſous un autre ? Eſt-il probable que la nature eût préſenté l'eau ſous ſon état naturel dans la plus petite proportion ou dans des eſpaces de temps momentanés ? car,

---

l'eau dans le ballon, alors la vapeur qui s'élevait de cette eau, venant à frapper cette poudre, la convertit en mercure coulant. Cependant lorſque M. de Pabſt me fit l'honneur de me faire ce récit à Freyberg en 1770, je lui dis que je me croyais autant fondé à attribuer cet effet à la diſſolution de quelque matiere ſaline que l'eau avait opérée, laquelle tenait le mercure enchaîné ; ou peut être était-ce une portion d'arſenic qui était unie avec le mercure que l'eau en avait ſéparée.

qu'eſt-ce que la petite portion de pays où l'eau, dit-on, y eſt conſtamment glacée, comparée aux autres parties de notre globe ? pays qui n'eſt pas même habité. Ne peut-on pas dire avec autant de fondement que le glacement eſt un état accidentel ? Quelle raiſon peut-on apporter pour prouver le contraire ? C'eſt, nous dira un Chymiſte, qu'elle ſe cryſtalliſe réguliérement ; & un Phyſicien, que l'état de glace n'eſt que la privation de la matiere du feu, & que la fluidité de l'eau n'eſt due qu'à ſa préſence ; conſéquemment, continuera le Phyſicien, il eſt plus probable que la plus grande ſimplicité ou pureté d'un corps doit être plutôt ſon état naturel, que ſon mêlange avec d'autres matieres. Reſte à ſavoir s'il eſt vrai que l'état de glace allégué ſoit ſa privation de la matiere du feu. Or, des expériences électriques montrent le même ou preſque le même effet ſur la glace, que ſur l'eau fluide (*). Je laiſſe à ces

(*) Ceci eſt fondé ſur la même preuve par où l'on a voulu établir l'exiſtence de la matiere du feu dans l'eau. Mais ſi la matiere électrique n'eſt point la même que celle du feu, & que

Meſſieurs à décider ſi je me trompe, & à examiner la choſe plus amplement.

Non ſeulement l'eau ſemble être le véhicule ou le principe de la fluidité des corps, mais encore elle ſemble auſſi être le principe de leur activité & de leur action, ou l'inſtrument qui les fait agir les uns ſur les autres. Sans elle, il y a des matieres qui demeurent ſans énergie ; c'eſt ce que la chymie nous montre dans quelques ſels, qui, dépouillés abſolument d'eau, ou n'exiſtent plus dans leur état naturel, ou n'ont aucune action ſur d'autres corps qu'on leur préſente. On voit d'ailleurs que les ſubſtances ſalines n'ont de l'action ſur nous, ou ne ſe font ſentir à nos ſens que par le moyen de l'humidité qu'ils s'approprient : c'eſt ce qu'elle nous montre auſſi dans la fermentation, qui n'a point lieu dans les corps privés

---

même les étincelles qui ſemblent partir de l'eau n'en viennent pas véritablement, cette explication, auſſi bien que celle qui y donne occaſion, ne ſert de rien : la choſe reſte indéciſe. Il eſt vrai qu'on peut préſumer qu'il n'y a point de corps dans la nature qui ne ſoit pénétré de feu : on ne voit pas pourquoi la glace en ſerait exclue.

d'eau. Il paraît tout auſſi évident à pluſieurs obſervateurs que la flamme ou l'action de brûler du feu n'eſt produite que par l'eau, ou, pour mieux dire, n'eſt qu'une action accidentelle, occaſionnée par l'eau; & ils ſe perſuadent pareillement qu'il n'y a point de matiere inflammable dans la nature ſans eau, & que les corps ne brûlent & ne s'enflamment que par le moyen de l'eau. Ils ſe fondent ſur un fait très connu (*), qui eſt que le charbon, plus privé

(*) D'autres prétendent s'appuyer encore mieux de l'expérience par laquelle on réduit une huile eſſentielle très inflammable, au moyen d'un acide concentré, en une matiere bitumineuſe très peu inflammable. Or pourquoi, ſe demandent-ils, cette matiere n'eſt-elle pas inflammable, comme avant qu'on y verſât un acide, puiſque la même quantité de matiere du feu doit s'y trouver également, ſi ce n'eſt parcequ'on lui a enlevé une portion de ſon eau? Principe qui conſtitue ſon inflammation. Ceci eſt encore appuyé par une autre expérience qu'on fait ſur cette matiere. Si après l'avoir réduite ainſi en bitume on l'expoſe en diſtillation dans une cornue, & qu'on enleve non ſeulement tout le phlegme, mais même tout l'acide qu'on pourra, la matiere qui reſtera ſera encore moins inflammable, & ne brûlera avec d'autres matieres que très difficilement, ou point du tout ſur la fin.

d'eau que le bois dont il eſt provenu, ne brûle & ne s'enflamme pas de la même maniere que le bois : & on ſait qu'on peut augmenter la flamme & l'activité de ce charbon, & la rendre telle, ou même plus forte, que celle du bois, par l'addition de l'eau ; mais il faut, pour cela, que cette eau ſoit miſe dans un état convenable, c'eſt à-dire en vapeur, autrement elle étouffe l'embraſement, comme une maſſe peſante accable une autre matiere par ſa chûte. Or, c'eſt ce qu'on effectue lorſqu'on fait paſſer l'eau à travers le feu, réduite en vapeurs, ou diviſée en parties très fines & très atténuées. L'eau répandue & mêlée à l'air, étant dans cet état, on voit la raiſon pourquoi la flamme eſt excitée avec tant de violence par le paſſage de l'air. Mais on n'a pas été à portée juſqu'ici de décider ſi l'air & l'eau étaient capables, chacun en particulier, d'exciter & de produire l'embraſement ; c'eſt ce qui ſerait néanmoins très important à ſavoir. Quelques-uns ſont dans la croyance qu'il faut abſolument le concours de l'un & de l'autre à la fois. Pour les Phyſiciens, ils n'admettent pour cauſe de l'inflammation

que le concours de l'air ſeul : mais, pour que cette opinion fût bien fondée, il faudrait employer un air privé entiérement d'eau ; or, c'eſt ce qui n'eſt point, vu que l'air qui en paraît le plus privé en contient cependant beaucoup, comme de l'huile de vitriol bien concentrée, auſſi bien qu'un alkali fixe, expoſé à l'air libre, le démontrent. Il paraît même impoſſible de dépouiller l'air entiérement d'eau ; car, outre l'eau répandue en vapeur parmi l'air, il paraît qu'il y en a une partie qui eſt réellement combinée avec lui : quelques uns même ont été portés à attribuer la propriété élaſtique de l'air à cette portion d'eau ; & d'autres ont cru que l'air n'était autre choſe que l'eau elle-même modifiée & combinée avec les autres vapeurs qui s'élevent dans l'atmoſphere ; & ils ont regardé l'air qui s'échappe des ſubſtances végétales ou animales dans le temps de leur deſtruction, comme une nouvelle production. Mais il paraît que cette opinion n'a pas encore fait fortune.

On ſait depuis long-temps qu'il y a toujours pareillement une portion d'air combinée avec l'eau, laquelle ſe mon-

tre isolée & séparée d'elle, lorsqu'elle est glacée : ce qui est une preuve que l'air est une matiere distincte, & qu'elle n'est point un état accidentel ; car si l'air n'était qu'une combinaison de l'eau, comme nous venons de le dire, il me semble que dans le glacement il devrait être décomposé, ou que la portion d'eau qui le constitue devrait pareillement se glacer. Il est bien vrai qu'on peut objecter que cette maniere d'être de l'eau n'est pas plus susceptible de se glacer que celle qui constitue l'esprit-de-vin ; que le froid qu'il faut pour produire cet effet, doit être bien plus grand que celui que nous éprouvons dans nos climats, ou que celui que nous pouvons produire artificiellement. D'autres ajouteront à cela que l'épaississement de l'air dans le froid ne peut être rapporté qu'à l'eau, & qu'il y a des endroits dans le Nord où, dans le plus grand degré de froid, l'air se glace entiérement.

Selon quelques-uns, cette portion d'air, combinée avec l'eau, est absolument nécessaire pour lui donner la saveur agréable, & la qualité de désaltérer ; en effet, cette opinion paraît

avoir quelque fondement, quand on compare le goût de l'eau diſtillée, ou qui a bouilli long-temps, avec l'eau terreſtre. Cette premiere, qui eſt dépouillée d'une portion de ſon air, ſinon de tout, par l'action du feu, comme le glacement le montre, ſe fait ſentir au goût, inſipide ou déſagréable à boire, tandis que les eaux crues ſont bonnes & agréables à boire; & ce qui fait une ſeconde preuve de cette opinion, eſt que cette eau diſtillée ou bouillie, expoſée à l'air libre, reprenant la quantité d'air qui lui eſt néceſſaire, redevient bonne à boire.

Indépendamment de cette portion d'air qui ſe combine avec l'eau ſi intimement, il y a d'autres cas où l'eau ſe montre unie à une plus grande proportion d'air ſuperficiellement, lequel lui donne alors un goût d'acide ou aigrelet: c'eſt ce que nous avons nommé *eaux gaſeuſes* dans notre Traité des eaux minérales. Cette proportion d'air dans l'eau paraît y être toujours introduite & unie par le moyen d'une ſubſtance ſaline; cette portion d'air s'en ſépare néanmoins fort facilement par la chaleur.

L'union des ſels avec l'eau n'eſt point

une diviſion & une union mécanique, comme quelques Phyſiciens l'ont avancé, mais bien une véritable combinaiſon ; en ſorte que l'eau & les ſels ne forment qu'un tout enſemble : cela ſe prouve par l'évaporation des diſſolutions ſalines, dont l'eau s'échappe bien plus difficilement que celle où des ſubſtances ne ſont que ſimplement mélangées ou interpoſées entre ſes parties. L'eau de chaux, comparée à une diſſolution ſaline, même la plus faible, en donne une preuve. Mais l'eau montre plus d'affinité avec certains corps ſalins qu'avec d'autres, & cette affinité de ces ſels pour l'eau ſe montre même dans l'évaporation. Il eſt bien plus difficile d'enlever l'eau d'une diſſolution d'alkali fixe ou de l'acide vitriolique, qu'il ne l'eſt à d'autres ſels, tels que le ſel marin, le ſel de glauber, &c.

On n'ignore pas qu'une portion d'eau n'entre comme partie eſſentielle dans les ſels ; que c'eſt elle qui donne la forme au ſel ; & que c'eſt, ſelon quelques-uns, cette portion d'eau qui, s'uniſſant à celle qu'on y ajoute, cauſe la diſſolution des ſels.

Mais de toutes les propriétés que poſſede l'eau, il n'en eſt point de plus frapante & de plus remarquable que ſon expanſibilité, & les efforts qu'elle produit dans cet état : efforts prodigieux qui ſurpaſſent l'imagination. Une partie d'eau miſe en expanſion occupe un eſpace quatorze mille fois plus grand que celui qu'elle occupait ſous ſa forme de liqueur. Elle eſt capable de briſer & de renverſer dans la même proportion les obſtacles qui peuvent s'oppoſer à ſon expanſibilité. Cette propriété de l'eau a été toujours remarquée par les Chymiſtes, pendant que les Phyſiciens l'ont attribuée à l'air. Cependant il eſt aiſé de s'aſſurer ſi l'opinion des Chymiſtes eſt fondée, en purgeant d'air, autant qu'il eſt poſſible, une certaine quantité d'eau, & le vaſe qui la contient, & d'examiner l'effort que produira cette eau dans ſon expanſibilité.

La poudre ne doit ſa plus grande propriété exploſive qu'à l'eau ; on le démontre par l'état du ſalpêtre plus ou moins aqueux, qui donne une poudre d'autant plus faible, qu'il a été plus calciné ou deſſéché. On connaît auſſi l'expanſibilité ſubite qu'éprouve l'eau

jettée ſur un corps embraſé, particuliérement ſur un métal en fuſion, auquel quelques-uns ont voulu faire rapporter l'effet de la poudre. Il y a même lieu de préſumer que les terribles effets des volcans ne ſont dus qu'à l'eau; on a d'autant plus lieu de le croire, qu'on s'apperçoit qu'il y a une communication de l'eau de la mer dans les montagnes volcacées.

L'eau, dès l'inſtant qu'elle n'éprouve plus le degré de froid qui la fait glacer, s'évapore continuellement, & ſe réduit en vapeur (*); ne ſe réſout à l'air & ne ſe raſſemble en maſſe que lorſqu'elle rencontre un air plus froid.

La propriété qu'a l'eau de ſe volatiliſer à meſure qu'elle éprouve de la chaleur, fait qu'il n'eſt pas poſſible de

(*) M. du Mairan a même prétendu démontrer que la glace s'évapore elle-même. M. Baron a fait voir dans les Mémoires de l'Académie royale des Sciences, que cette prétendue évaporation de la glace n'était autre choſe qu'une diminution occaſionnée par le frottement de l'air. M. Baron a tenu de la glace enfermée; il a vu qu'elle ne diminuait pas auſſi ſenſiblement que lorſqu'elle était expoſée à l'air libre.

la faire parvenir à un plus haut point de chaleur à l'air libre que celui de l'ébullition. Cependant ſi cette eau eſt fermée dans un vaiſſeau, il n'eſt pas douteux qu'elle éprouvera un plus grand degré de chaleur. L'effet de la marmite de Papin le démontre bien ſenſiblement. M. l'Abbé Nollet a cru même avoir apperçu une vapeur enflammée rouge, qui ſortait par les jointures d'un pareil vaiſſeau : ce qui ſerait très important à vérifier, & ſur-tout il ſerait néceſſaire de ſavoir ſi l'eau amenée à ce haut point de chaleur ne ſerait pas capable de diſſoudre les métaux : il eſt vrai qu'on a déja aſſuré avoir diſſous du plomb dans la marmite de Papin.

CHAPITRE II.

De l'origine, de la cauſe des Sources & des Fontaines.

ON ſait qu'il y a deux ſyſtêmes en vogue parmi les Phyſiciens pour expliquer la cauſe des ſources. Le plus ancien eſt celui qui leur donne pour origine la mer. Ce ſyſtême n'a pas exigé

un grand effort d'eſprit pour s'établir ; il n'y a eu qu'à s'imaginer que les eaux de la mer ſe filtraient à travers les terres, & que la preſſion facilitait cette filtration. Lorſque l'idée de l'infiltration préſente avec elle celle de la deſſalaiſon de l'eau de la mer, il n'y a plus de doute ſur cette poſſibilité, tout eſt dit (*). Mais ſi cette opinion a pu paraître vraie à quelques-uns, ce n'a pas été ſurement à ceux qui avaient des connaiſſances en chymie, & qui ſavaient, comme nous venons de l'expoſer dans le chapitre précédent, que les ſels ſont combinés véritablement avec l'eau, & qu'ils ne s'en ſéparent que dans le temps qu'elle ſe réduit en vapeurs. Par conſéquent, quelle que ſoit l'infiltration, elle eſt incapable de produire la deſſalaiſon de l'eau de la mer ; il n'y a que par la diſtillation qu'on peut y parvenir.

L'autre ſyſtême qui attribue l'origine

(*) On verra plus loin que c'eſt en effet d'après cette idée que pluſieurs perſonnes ſe ſont imaginé pouvoir deſſaler l'eau de la mer, en la faiſant paſſer à travers des filtres ſerrés & difficiles.

des ſources & des fontaines aux eaux de pluie, a paru plus vraiſemblable ; auſſi a-t-il prévalu. On s'eſt appuyé ſur des faits dont on ne pouvait révoquer la cauſe en doute. On voyait groſſir quelques ſources (*) à proportion qu'il tombait de l'eau ou que les neiges ſe fondaient, & on voyait pareillement les ſources diminuer à meſure que la ſéchereſſe augmentait. Quelques-uns de ceux qui ont accrédité cette opinion ont fait plus, ils ont voulu démontrer par calcul que les pluies & les neiges ſuffiſaient ſeules pour entretenir ces ſources. Il reſte cependant une difficulté à ce ſyſtême, entre pluſieurs qu'on verra par la ſuite, c'eſt de ſavoir d'où vient que les ſources ſourdent plus abondamment dans les montagnes que dans les pays plats ; d'où vient que les rivieres & toutes les ſources les plus conſidérables tirent leur origine des montagnes. Les auteurs de ce ſyſtême y ont répondu, ou

(*) Nous diſons ici quelques ſources, parce-qu'on verra plus loin qu'il y en a beaucoup qui ne ſe montrent pas ſi ſenſibles, ſoit qu'il pleuve ou qu'il faſſe ſec.

ont

ont cru y répondre d'abord en allégant que les neiges, occupant plus long-temps les montagnes que les bas-fonds, leur donnent auſſi plus facilement & plus abondamment d'eau ; laquelle, ſuivant la prétention de quelques autres, forme des amas, réſervoirs ou abîmes au bas des montagnes. On va voir combien cette hypotheſe eſt deſtituée de fondement.

En premier lieu, nous ferons remarquer que toutes les montagnes ne reçoivent pas également de la neige ; il y en a même ſur leſquelles les neiges n'habitent guere plus de temps que ſur des bas-fonds : & cependant ces mêmes montagnes donnent autant & quelquefois plus d'eau que les montagnes qui ſont couvertes plus long temps de neige. Pour donner quelque air de vraiſemblance à leur ſyſtême, il faudrait qu'ils puſſent ſoutenir l'affirmative de leur propoſition ; mais on peut hardiment les en défier : & ſi on me conteſte ce que j'avance, je peux citer en preuve la comparaiſon de pluſieurs montagnes, dont les unes ſont couvertes de neige les deux tiers de l'année, comme le Mondor en Auvergne, & les autres

très peu de temps, comme les Vôges ; & cependant ces dernieres ſont tout autant aqueuſes en quelques endroits, même plus que les premieres (*).

Je ne crois pas qu'il ſoit beſoin de ſe donner la peine de combattre l'idée des amas d'eau provenant des neiges ou des pluies dans les montagnes ; car la connaiſſance de la ſtructure de l'intérieur des montagnes, qu'ont les Minéralogiſtes, ne leur permet pas de mettre ceci en queſtion. Il eſt vrai qu'il ſe rencontre quelquefois des amas d'eau dans des rocs : mais qu'eſt-ce que ces petites quantités d'eau pour entretenir une ſource perpétuellement ? C'eſt encore une queſtion de ſavoir ſi ces eaux viennent immédiatement de l'extérieur, ou ſi elles viennent de l'intérieur : car il y a cent obſervations pour montrer d'un côté que les eaux ne s'in-

(*) Il eſt vrai qu'on peut objecter que les montagnes ſont aqueuſes à proportion de la facilité qu'a l'eau de s'y inſinuer ; ou, dira-t-on, les montagnes qui ſont compoſées en couches obliques ou perpendiculaires doivent être plus diſpoſées à recevoir l'eau que d'autres qui ſont compoſées de maſſes de roche, impénétrables à l'eau.

ſinuent pas aiſément dans les montagnes, & de l'autre, qu'il y en a certaines qui n'admettent même pas du tout d'eau dans leur intérieur. Cependant ces montagnes ſont très aqueuſes: d'où vient cela ?

Outre que la plupart des fentes ſont fermées vers l'extérieur de la montagne, ou coupées entiérement par la roche, on ſait bien que, par la diſpoſition même des montagnes, les eaux doivent couler extérieurement, plutôt que d'entrer dans la montagne. En outre, la plus grande partie de ces fentes, ne ſe répondant pas l'une à l'autre, ne peuvent ſe communiquer leurs eaux: il eſt vrai qu'il faut diſtinguer ici les montagnes régulieres des montagnes irrégulieres. Dans les premieres les eaux doivent s'inſinuer bien plus difficilement que dans les dernieres, qui ne ſont compoſées que de roches entaſſées les unes ſur les autres ſans ordre, dans leſquelles les eaux peuvent trouver des iſſues, ſoit par leurs fentes ou par leurs jointures; cependant les premieres ſont bien autant aqueuſes que les dernieres, ſinon plus. Il faut donc que les eaux que recelent ces montagnes ayent une autre

origine que les eaux extérieures ; ou du moins on peut dire avec aſſez de vraiſemblance, que la ſeule infiltration de l'eau, qu'on ſuppoſerait ſe faire dans ces montagnes, ne ſerait pas capable de donner le quart ni le demi-quart de l'eau qu'elles fourniſſent. D'un autre côté, ſi les ſources des montagnes n'étaient dues qu'aux neiges, il s'enſuivrait que les montagnes qui ne reçoivent point de neige, ou ſur leſquelles il ne pleut pas, comme beaucoup de celles de l'Inde & de l'Afrique, ne devraient point avoir de ſources ; ce qui eſt pourtant démenti par les faits.

Le pompement de l'eau par les montagnes paraît avoir, ſelon quelques-uns, beaucoup de vraiſemblance. Selon cette opinion, il n'eſt plus queſtion ni des eaux de la pluie ni des neiges pour expliquer l'origine des ſources ; il ne s'agit ſeulement que de l'eau réduite en vapeurs dans l'air, que l'on ſuppoſe dans cet état être pompée continuellement par les montagnes (*). Mais nous pou-

(*) Quelques-uns ſe repréſentent notre globe comme nageant dans un gouffre de vapeurs aqueuſes, qui le pénetrent de toutes parts.

vons assurer que cette supposition, envisagée avec attention, présente un grand nombre de difficultés.

La premiere est de savoir comment les montagnes peuvent pomper l'humidité; car il faut prendre garde qu'ici il ne s'agit que de l'insinuation de l'eau en vapeurs dans les montagnes, & non de l'eau assemblée & réduite en masse par la résolution de ces mêmes vapeurs (*), qui dans ce cas-là ne serait plus que comme de l'eau ordinaire & soumise aux mêmes difficultés pour pénétrer dans les montagnes, que celle qui provient de la neige ou de la pluie. Or nous tenons cette insinuation des vapeurs aqueuses dans les montagnes comme impossible, quand nous considérons que l'eau se réduit en masse toutes les fois qu'elle touche à un corps dont le degré de chaleur n'est pas au-dessus de celui qui la fait évaporer, & qui la soutient en vapeur, qui est le cin-

(*) Cette distinction n'a jamais été faite par personne, que je sache; tous ceux qui ont discouru là-dessus, ne se sont pas expliqués clairement: peut-être n'était-il pas en leur pouvoir de le faire, n'ayant sur ce sujet que des idées confuses.

quante-deuxieme au thermometre de M. de Réaumur ; par conſéquent, les vapeurs d'eau doivent ſe réſoudre néceſſairement toutes les fois qu'elles touchent à des montagnes qui, dans quelque climat que ce ſoit, n'ont pas, à beaucoup près, ce degré de chaleur, encore bien moins dans leur intérieur, dont le degré de température paraît par-tout uniforme (*). Ne voyons-nous pas que les vapeurs répandues dans l'air viennent former des nuages vers les montagnes, que ces nuages s'y condenſent, & qu'enfin ils s'y réſolvent en maſſe ou pluie?

(*) Ceci répond à ceux qui prétendent que la chaleur du ſoleil pénetre la terre : on peut encore ajouter à cet argument, que, ſi la chaleur du ſoleil pénetre notre globe, elle doit le pénétrer à proportion de ſa force ou de la chaleur du climat. L'intérieur de la terre ſous la ligne, par exemple, devrait être plus chaud que dans les pays du Nord, ce qui n'eſt point vrai ; on le prouve par le degré de température des eaux qui ſortent de ces lieux ſi différents, qui ſe trouve à-peu-près le même. Les eaux de ſources paraiſſent froides aux habitants des pays chauds ; & dans les pays froids, les ſources paraiſſent aux habitants chaudes, & cela dans la proportion du degré de froid ou de chaleur qui regne dans ces climats.

Suppoſons même, pour un inſtant, qu'il s'introduit dans les montagnes autant d'eau qu'on voudra; peut-on ſe perſuader que cette eau puiſſe fournir aux ſources continuellement, ſur-tout ſi on n'admet point d'amas d'eau dans les montagnes? Dans pareils cas, on verrait bien ſenſiblement l'eau des ſources paraître à proportion de celle qui ſerait tombée ſur les montagnes; tantôt ces ſources ſeraient abondantes & tantôt elles ne le ſeraient pas: en un mot, elles paraîtraient dans des eſpaces de temps proportionnés à l'éloignement qu'il y aurait de la ſource à l'extérieur de la montagne, & à proportion de ſa haueur & de ſa grandeur; ce qui n'eſt point quant aux montagnes régulieres & à filons. Il eſt bien vrai qu'après de grandes ſéchereſſes, ces ſources s'affaibliſſent; mais on voit bien que ce n'eſt pas dans la proportion de la ſéchereſſe; ou, pour mieux dire, on voit que cette diminution ne paraît ſenſible que dans un temps éloigné de celui où l'on ſerait en droit de préſumer qu'elle aurait dû paraître, ſi l'eau qui entretient la ſource venait directement de l'extérieur. Mais on doit faire attention que

nous ne parlons ici que des montagnes régulieres ; car il eſt certain qu'il y a des ſources placées dans d'autres terreins, tels que les terreaux, les ſables, &c. qui ſe montrent ſenſiblement variantes, ſelon la ſaiſon, la pluie, ou la ſéchereſſe.

Nous ne conteſterons pas d'ailleurs qu'il n'y ait bien des ſources dans les montagnes, produites par les eaux extérieures, ou qu'il n'y ait des eaux qui s'introduiſent réellement par des fentes dans des montagnes, ſur-tout dans celles qui ſont irrégulieres : on voit en effet dans quelques-unes, comme dans celles qui ſont compoſées de bancs de grès, de granit ou de chytes, des excavations pleines d'eau, qui, après de grandes ſéchereſſes, ſe tariſſent, ou qui, après de grandes pluies ou la fonte des neiges, ſe rempliſſent ; où l'on apperçoit des égouttements & même des ruiſſelets venir d'en haut ou de l'extérieur de la montagne. Cependant, ſi l'obſervateur eſt exact & attentif, il diſtinguera, dans les montagnes régulieres, des égouttements conſtants & qui ne dépendent pas des caprices du temps.

Ainſi, tout concourt à prouver que la plupart des ſources ou des eaux qui ſont dans les montagnes, ne viennent pas directement de leur extérieur. Ici, on me demandera peut-être quelle eſt l'origine de ces eaux, & d'où elles viennent. C'eſt ce que nous examinerons plus loin ; en attendant, nous joindrons ici l'expérience des mineurs, qui nous apprend que, dans les plus grands approfondiſſements, on trouve de l'eau, & que même la quantité de l'eau augmente à meſure qu'on deſcend plus profondément ; enfin, que notre globe paraît par-tout pénétré d'humidité, mais plus en certains endroits qu'en d'autres ; qu'on obſerve des veines d'eaux venir de bas en haut dans la roche réguliere, auſſi bien qu'horizontalement ; en ſorte que, lorſqu'on coupe une montagne pour faire une galerie ou un puits, on en rencontre ſouvent qui, lorſqu'elles ſont conſidérables, cauſent beaucoup d'inconvénients. Ces veines d'eau paraiſſent conſtantes, & ne pas tirer leur origine immédiatement des eaux extérieures. C'eſt vraiſemblablement de pareilles eaux qui entretien-

nent ſeules des ſources ou fontaines qu'on remarque fort conſtantes (*).

Cette obſervation, qui a été auſſi faite par d'autres, les a perſuadés que les eaux venaient généralement de bas en haut ; mais elle a ſervi à quelques-uns à les fortifier dans l'opinion où ils étaient, que les ſources tiraient leur origine de la mer. Les ſources qué l'on voit jaillir au haut de quelques montagnes, remarquées depuis long-temps, ont encore beaucoup aidé à ſoutenir cette opinion.

Indépendamment des ſources conſtantes, nous trouvons encore d'autre eau que nous ne pouvons pas non plus regarder comme venant immédiatement de la ſurface de la terre ni de la mer ; c'eſt de l'eau iſolée dont nous voulons parler. Il y en a des quantités plus ou moins grandes, enfermées dans des roches. Il paraît bien clairement que l'eau y eſt dès la formation de la

(*) On ne peut pas nier qu'il n'y ait des fontaines conſtantes. Les eaux minérales, telles que celles de Spa, d'Aix-la-Chapelle, en ſont des preuves bien viſibles.

roche, ou, pour mieux dire, depuis l'époque de l'arrangement de notre globe, & qu'elle y a été enfermée lors de la concrétion ou cryſtalliſation de la roche; car, quelque attention qu'on donne pour examiner l'état de cette roche, on ne trouvera aucune iſſue par laquelle cette eau ait pu y pénétrer (*). Si donc il exiſte de l'eau depuis l'origine des roches, il ne faut pas s'étonner que notre globe ſoit pénétré par-tout d'humidité. M. Delius, Aſſeſſeur du Conſeil des Mines de Hongrie, qui a fait la même remarque que moi, en tire une preuve dans une diſſertation allemande ſur la formation des montagnes, que notre globe a été arrangé & formé, ainſi que nous le voyons, par l'eau, ou au moyen de l'eau. Ainſi, ſans même ſuppoſer qu'il paſſe continuellement des eaux extérieures dans notre globe, nous devons trouver la cauſe des ſour-

(*) Outre que pluſieurs Minéralogiſtes ont obſervé de l'eau enfermée dans des cryſtaux de quartz, j'ai moi même remarqué des morceaux de mines de fer en géode, compoſés de pluſieurs couches, dans le pays de Liege près de Theux, dans leſquelles il y avait de l'eau enfermée.

ces, ou du moins de quelques ſources, dans cette eau primitive; mais on n'a pas lieu de croire que ces eaux ayent pu entretenir continuellement ces ſources depuis l'époque de notre globe, ſans s'épuiſer. Au reſte, ce n'eſt qu'une hypotheſe que nous jettons ici en paſſant, & que nous n'avons pas deſſein de faire valoir plus qu'elle ne vaut.

Si maintenant nous quittons les montagnes pour conſidérer les eaux des pays plats ou des pays à terreaux (*), nous y trouverons les choſes bien différentes; nous y verrons les eaux baiſſer ou s'élever dans leurs ſources, à proportion qu'il pleut ou qu'il fait ſec. Mais on n'y voit pas de veines d'eau pareilles à celles dont nous venons de parler, on n'en rencontre que lorſqu'on a atteint la roche réguliere; alors les choſes rentrent ſous les conſidérations que nous venons de faire. Il n'eſt pas douteux qu'ici l'eau s'infiltre à travers les couches de terre, ſuinte ſouvent de tous côtés dans les puits ou fontaines, ou dans les approfondiſſe-

(*) J'appelle ainſi toutes les terres molles ou friables, ſablonneuſes ou argilleuſes, qui comblent les vallées.

ments qu'on fait dans ces terreins ; & on ne peut révoquer en doute qu'ici les eaux qui entretiennent quelques-unes de ces ſources ne viennent directement de l'extérieur de la terre. Il y a encore des fontaines qui donnent des marques plus ſenſibles que leur origine eſt due directement aux eaux de pluies ; ce ſont celles qui baiſſent ou qui augmentent ſenſiblement dans un eſpace de temps très court, comme de huit ou quinze jours. Ce n'eſt pas tout : il y en a quelques-unes dont l'eau éprouve des changements dans ſon état & ſa qualité : quelques-unes paraiſſent même troubles après de grandes pluies. C'eſt une preuve que les eaux, pour parvenir à ces ſources, ne font pas grand trajet ; ce qui arrive ordinairement aux puits & aux ſources ſituées dans un terreau au bas d'une montagne ; ce ſont des eaux qui découlent au long de l'extérieur de la montagne ou dans leur croûte de terreau, & qui ſont abſorbées à meſure par les terres qui ſont au bas.

Il eſt aiſé de voir, d'après ce que nous venons d'expoſer, la raiſon pourquoi il y a une ſi grande différence en-

tre les ſources des pays plats ou à terreau, & celles des pays montagneux qui ſortent des roches régulieres. Les premieres ſont mauvaiſes, terreuſes, & ſont regardées comme des leſſives de la terre, tandis que les ſecondes ſont toujours claires, limpides, & de la même température (*). De là naît néceſſairement la diſtinction de deux ſortes de ſources; les unes que nous nommerons conſtantes ou naturelles, & les autres que nous nommerons inconſtantes ou artificielles. Je crois que cette diſtinction, qui n'a point été faite encore par perſonne, ne pourra paraître que très réelle & très néceſſaire à ceux qui ont fait quelques obſervations ſur cet objet. Mais il s'agit de ſavoir à préſent s'il n'y a pas de ſources mitoyennes entre ces deux eſpeces, c'eſt-à-dire, qui participent l'une de l'autre. Je ſuis bien fâché de ne pouvoir rien avancer de poſitif là-deſſus; mais on peut toujours le préſumer avec aſſez de vraiſemblance, puiſque nous avons vu

(*) Ce qui eſt également conſtant pour les eaux minérales chaudes, comme le thermometre le montre.

précédemment qu'il s'introduit véritablement des eaux de pluie & de neige dans quelques montagnes, leſquelles peuvent venir augmenter les ſources naturelles & conſtantes ; & peut-être eſt-ce là la véritable raiſon du changement ou de la diminution qu'éprouvent ces ſources dans les grandes ſéchereſſes dont nous avons parlé plus haut.

Pour ce qui eſt des ſources intermittentes, il ne paraît pas plus vraiſemblable qu'elles ayent (au moins quelques-unes) pour origine les eaux conſtantes que les eaux accidentelles; il peut y en avoir également de l'une & de l'autre. En général on regarde les fontaines intermittentes comme devant leur origine à des amas d'eau ou réſervoirs, leſquels, pleins ou parvenus à une certaine hauteur, fourniſſent de l'eau aux tuyaux ou conduits qui viennent au jour ; mais l'exiſtence de ces amas d'eau eſt très douteuſe, comme nous l'avons déja dit précédemment : dès lors l'opinion qui admet pour cauſe de ces ſources les eaux venant immédiatement du dehors, paraît bien plus vraiſemblable; au moins ne le peut-on pas nier pour

celles de ces ſources qui paraiſſent en automne ou à la ſuite de la fonte des neiges.

Nous avons encore à conſidérer des amas d'eaux extérieurs, comme des lacs, ou étangs ſitués entre ou ſur des hautes montagnes, qui ſont regardés par quelques-uns comme la cauſe de quelques ſources. On ſe perſuade que ces eaux, s'infiltrant à travers les roches des montagnes, produiſent des ſources, ſoit dans les mêmes montagnes ou dans d'autres qui leur correſpondent. Mais on n'a pas conſidéré qu'il y a quelques-uns de ces amas d'eau qui tirent eux-mêmes leur origine ou leur principale origine des eaux intérieures. C'eſt cependant ce que la ſituation de quelques-uns aurait dû au moins faire ſoupçonner : en effet, on en voit un dans les montagnes d'Auvergne, à une lieue de la petite ville de Beſſe, & un autre ſur une montagne à quelques lieues de Sainte-Marie-aux-Mines, qui n'étant pas dominées par d'autres montagnes ne peuvent point recevoir aſſez d'eau, ſoit par la fonte des neiges, ſoit par les pluies, pour réparer la dépenſe qu'elles en font;

c'eſt au moins ce que j'ai bien remarqué à l'égard de celui d'Auvergne, dont le ruiſſeau qui en part fait moudre un moulin, & dont les bords eſcarpés ne lui permettent de recevoir que très peu de neige & très peu de pluie (*). On cite auſſi les lacs de Wolga & d'Odjam comme donnant plus d'eau qu'ils n'en reçoivent de l'extérieur.

Enfin la plus grande difficulté nous reſte toujours à réſoudre, c'eſt de trouver la cauſe des eaux ou ſources conſtantes dans notre globe. J'avoue que je ſuis peu fait pour bâtir une hypotheſe avec ſolidité quand les faits ou les preuves me manquent. On vient de voir plus loin que je ne ſuis pas diſpoſé à m'arrêter à l'opinion qui admet pour cauſe de la formation de notre globe l'eau, dont le ſurplus aurait pu fournir & entretenir des ſources au moins pendant quelque temps. Mais n'eſt-il pas probable que cette eau primitive aura pu être entretenue & ſoutenue dans la

(*) A quelque diſtance de là, on apperçoit un trou qu'on appelle le *creux de ſouci :* on dit qu'en y jettant quelque choſe, quelque temps après on le voit paraître ſur le lac en queſtion.

même proportion par les eaux extérieures, de pluie ou de neige, & que la dépenſe d'eau s'eſt trouvée remplacée continuellement : & quoiqu'il pleuve plus dans un pays, & plus dans un temps que dans l'autre, cela ne peut faire aucune différence ſenſible, puiſqu'il ſe trouve aſſez d'eau dans notre globe, d'un intervalle à l'autre, pour entretenir les ſources.

Si d'ailleurs l'opinion de quelques-uns ſe trouve juſte, qu'il tombe ſur notre planete à peu près autant d'eau dans un temps que dans l'autre, ſi ce n'eſt dans un lieu c'eſt dans un autre, & que nous ſuppoſions en même temps que quelque part que tombe cette eau elle entretient toujours la même proportion d'humectation dans notre globe; que ces eaux, comme une maſſe continue, ſe répondent d'une extrémité à l'autre & traverſent notre globe : il ſemble qu'il n'y a plus de difficulté pour expliquer la cauſe des ſources conſtantes.

La compoſition de notre globe peut être conſidérée ſous deux qualités relativement à notre ſujet, en roc & en terreau, ainſi que nous l'avons fait

dans un traité des Filons, que nous avons ajouté à la fin de l'ouvrage sur les Mines, que nous avons mis entre les mains de M. de Trudaine. Les approfondissements qu'on a faits nous confirment d'une part que l'intérieur de notre globe n'est qu'un rocher continuel (*) & même régulier où se trouvent les filons, & que ce même rocher a des prolongements plus ou moins considérables qui forment ce que nous nommons montagnes régulieres (**); & de l'autre que les intervalles que laissent entre elles les élévations dont nous parlons, ou les grandes fentes du rocher général, se sont garnies, soit par des débris d'un ancien *système* de notre globe (***) ou de terreaux, causés par la

(*) C'est à-peu-près la même idée qu'en a M. Delius, Auteur Minéralogiste déja cité plus loin, dans sa Dissertation allemande sur les montagnes & les filons.

(**) Ceci est prouvé par le fait, qui est que ces montagnes sont celles qui donnent les sources constantes.

(***) Nous avons aussi supposé dans l'ouvrage cité plus haut, d'après les observations qui ont été faites par différents Minéralogistes, & d'après celles que nous avons été forcés de faire nous-mêmes, pour apprendre à connaître

deſtruction des êtres qui l'habitent, ou par l'uſement de ſes parties mêmes. Or, ne pourrait-on pas regarder cette ſeconde qualité de notre globe par rapport à la premiere, comme une éponge qui abſorbe l'eau continuellement, & qu'elle la lui tranſmet à meſure, & ſe perſuader que cette eau une fois parvenue dans le rocher général, ſe communique aux montagnes régulieres, qui

---

& à diſtinguer les parties de notre globe où courent les filons, de celles où ils ne ſe montrent pas, que notre globe a éprouvé ou éprouve après quelque temps une révolution générale, qui renverſe & détruit le premier arrangement ou le rocher général; qu'il s'en forme un nouveau, & que les parties de roches ou le ſurplus du premier arrangement ſont expulſées & raſſemblées à la ſurface en tas: c'eſt ce qui forme les montagnes irrégulieres, qui ne ſont compoſées que par des roches entaſſées les unes ſur les autres ſans ordre, ou ſurmontant des montagnes régulieres, qu'elles hauſſent de beaucoup, telles que celles des Alpes & des Pyrénées. Nous avons ſuppoſé encore qu'il y a, indépendamment de cette révolution générale, d'autres révolutions intermédiaires, dans leſquelles ſe forment de nouvelles matieres, telles que les mines de charbons, les bancs de chytes & les argillieres; matiere qu'on ne trouve jamais dans notre globe, c'eſt-à-dire dans ſon rocher général.

n'en ſont, comme nous venons de le dire, que des prolongements. Alors, en conſidérant que, quelque ſéchereſſe qu'il faſſe, cette diminution d'eau peut être regardée comme zéro ou inſenſible, ſur-tout en ſe rappellant l'opinion que nous avons expoſée précédemment, que l'eau ſe communique d'une extrémité du globe à l'autre, on trouvera naturellement l'explication de la formation des ſources naturelles ou conſtantes, & la différence qu'il doit y avoir entre elles, & les non-naturelles ou artificielles. Les premieres ſeront donc regardées comme venant de l'ancien continent, ou du rocher général; tandis que les ſecondes ne ſeront regardées que comme venant du nouveau, ou du terreau, ou des montagnes irrégulieres. Néanmoins on a vu précédemment que nous ne voulons pas nier qu'il n'y ait bien des ſources entretenues dans les montagnes régulieres par des eaux venant immédiatement de leur extérieur; mais auſſi ces ſources donnent-elles à connaître leur origine par les variations qu'elles éprouvent. Cependant il reſte encore une difficulté à lever pour éta-

blir ce ſyſtême ſolidement ; il s'agit de montrer comment les eaux peuvent pénétrer dans le globe, tandis qu'on voit qu'au contraire les eaux ſont diſpoſées à en ſortir. Il eſt vrai qu'on peut objecter qu'elles n'en ſortent que par les montagnes, ou que lorſqu'on coupe la roche pour un approfondiſſement, & que le globe ou le rocher général n'en reçoit qu'à proportion de la dépenſe qu'il en fait par ces iſſues. La preſſion qu'exercent toutes les matieres les unes à l'égard des autres ne pourrait-elle pas être appliquée ici (*) ? La mer n'y contribuerait-elle pas en quelque choſe ? ne preſſerait-elle pas l'eau douce, & ne l'obligerait-elle pas à paſſer à travers le globe ? Une expérience que M. Macquer a répétée avec toute l'exactitude

(*) C'eſt aujourd'hui, plus que jamais, une vérité reconnue que toutes les parties de la matiere ou les corps agiſſent en vertu de leur mouvement ou de leur énergie les unes envers les autres. La pierre elle-même, qui nous paraît immobile, tend cependant toujours vers le centre de la terre, en preſſant les corps qui ſont ſous elle, & ceux-ci en preſſent d'autres, & ainſi de ſuite juſqu'au centre de notre globe. N'eſt-il pas probable que l'eau jouit du même privilege?

poſſible avec M. Poulletier de la Salle, par laquelle on prétendait pouvoir deſſaler l'eau de la mer, ſemblerait confirmer cette opinion : car on a remarqué que de l'eau ſalée miſe dans une caiſſe haute, garnie d'une terre argilleuſe bien comprimée, preſſait de telle maniere l'eau douce dont la terre était imbibée, qu'elle l'obligeait à s'infiltrer juſqu'en en bas ; laquelle eau, que l'on avait priſe pour de l'eau de la mer deſſalée (*), avait fait place à l'eau ſalée, qui avait pénétré la terre, & qui enfin en était ſortie dans le même état où elle était avant d'avoir été miſe dans la caiſſe. Nous nous garderons bien d'aſſurer que ce ſoit là la maniere dont agit l'eau de la mer ſur l'eau douce du globe ; mais quelques faits qui ſe ſont montrés, comme l'ouverture de nouvelles ſources douces dans des lieux dont l'oppoſé était la mer, & la ceſſation de ces mêmes ſources dès que la mer a changé de place,

(*) On s'eſt aſſuré que cette eau n'était que celle qui était contenue dans la terre, en employant cette même terre deſſéchée, qui alors a laiſſé paſſer l'eau dans ſon état naturel.

ne nous permettent pas de révoquer en doute qu'elle n'ait quelque part à la production des ſources. Ce ſont même ces faits qui ont fortifié, plus fortement que toute autre choſe, l'opinion que la mer était la cauſe unique des ſources & des fontaines. Ce qui, au ſurplus, paraît très vraiſemblable, eſt que l'eau ſalée s'infiltrerait elle-même à travers notre globe ſi l'eau douce n'en occupait pas continuellement les interſtices ou les eſpaces ; & conſéquemment, que s'il arrivait une ſéchereſſe générale & extrême, l'eau de la mer paraîtrait elle-même dans les ſources, comme un Auteur très profond l'a avancé. Il y a même lieu de croire que l'eau douce & ſimple a précédé l'eau ſalée à l'époque de l'établiſſement ou de la formation de notre planete ; car, ſi au contraire l'eau ſalée l'eût précédée, nous euſſions eu continuellement des ſources ſalées, parceque les eaux douces qui ſeraient tombées après, ſe ſeraient trouvées dans l'impoſſibilité de la déplacer. Cette derniere opinion, conſidérée plus amplement dans le Chapitre ſuivant, acquerra un nouveau degré de force.

CHAPITRE

CHAPITRE III.

Des différentes eſpeces d'Eaux.

L'EAU, en tant qu'eau élémentaire, eſt, ſans contredit, toujours la même & toujours ſemblable à elle-même, ainſi qu'il a été dit dans le premier Chapitre; mais, comme elle n'eſt pas toujours pure, c'eſt-à-dire toujours propre pour la boiſſon ordinaire, & qu'elle eſt unie quelquefois plus ou moins à des matieres étrangeres, elle doit être néceſſairement diſtinguée, ſelon les matieres qu'elle contient. En général, les Minéralogiſtes ont diſtingué les eaux en eau terreſtre, en eau de la mer & en eau céleſte ou du ciel ou de l'air. Par eau terreſtre, ils ont entendu toutes celles qui ſourdent de la terre, qui y coulent en ruiſſeaux ou rivieres, &c. par eau céleſte, celle qui eſt répandue en vapeurs, la pluie & la neige, &c. & par eau marine, toutes celles qui ſont ſalées, qui garniſſent les mers & quelques étangs.

Les eaux terreſtres ſont enſuite elles-

mêmes rediviſées en eaux douces ou potables, & en eaux minérales. Mais, pour le mieux, on doit diviſer les eaux en quatre eſpeces ; ſavoir, les eaux douces, les eaux de pluie ou de neige, les eaux minérales, & les eaux de la mer ou eaux ſalées. Pour traiter de ces quatre eſpeces d'eaux avec quelque ordre, nous allons les expoſer en particulier dans autant de Sections différentes, par leſquelles nous allons diviſer ce Chapitre.

SECTION PREMIERE.

Des Eaux douces ou communes.

Nous commençons par traiter des eaux douces, comme étant les plus néceſſaires à la vie des hommes & des animaux, même pour la croiſſance des végétaux : & nous avons lieu de croire, par cette raiſon, que c'eſt la premiere qualité d'eau qui ait exiſté, & que les autres n'en ſont que des réſultats ; enfin, que cette eau eſt perpétuée par les pluies ou vapeurs aqueuſes ; que, ſans elles, comme nous l'avons fait ſentir précédemment, elles ſeraient généra-

lement ſalées ou ſemblables à l'eau de la mer.

L'eau commune ou douce n'eſt pure que relativement ou par comparaiſon avec d'autres eaux plus impures; car, à bien dire, il n'eſt point d'eau parfaitement pure aujourd'hui : elles ſont imprégnées toutes plus ou moins de matieres terreuſes ou ſalines.

On ſubdiviſe les eaux douces en eau de rivieres, de ſources, & en eau dormante. Ces trois ſortes d'eaux ſont fort différentes les unes des autres, non ſeulement par les matieres hétérogenes qu'elles contiennent, mais encore par leurs qualités particulieres. Les eaux de rivieres ou de ruiſſeaux ſont vives, claires, mais principalement celles qui courent ſur des lits ſableux & pierreux, & dont le cours eſt fort en pente : telles ſont celles des ruiſſeaux qui ſe précipitent ſur des roches dans les montagnes : elles ſont en général les eaux les plus importantes pour l'utilité des hommes.

De toutes les eaux, celles qui courent rapidement ſur des ſables ou des pierres quartzeuſes, ainſi que font beaucoup de ruiſſeaux, ſont les meilleures pour l'u-

ſage de la vie, comme les plus convenables pour la boiſſon, lorſqu'elles ſont fraîches. Cependant ces eaux ſont très ſujettes à être impures, non par les matieres qui peuvent leur être unies (à cet égard, elles ſont quelquefois plus pures que beaucoup d'autres), mais par les matieres terreuſes mêlangées avec elles, qui leur ſont amenées par des eaux éttangeres, telles que les pluies, &c. Néanmoins ces eaux s'en débarraſſent fort aiſément par le roulage, le battement & par l'action du ſoleil.

On voit ſouvent des eaux qui roulent lentement ſur des fonds glaiſeux ou limonneux, qui redeviennent meilleures plus loin ſur un fond pierreux (*).

(*) En général, on peut dire que plus les eaux ſont battues & agitées, plus elles ſont ou deviennent de bonne qualité; tandis que plus les eaux ſont tranquilles, plus elles ſont ou deviennent de mauvaiſe qualité. Une eau impure ſe purifiera en s'agitant, dépoſera une partie de ſes matieres étrangeres, deviendra légere & vive. L'eau la plus impure ſe trouve bonne après avoir été agitée par les roues d'un moulin. Quand on agite une eau impure dans un vaſe pendant un certain temps, on voit l'eau ſe troubler peu-à-peu, & les matieres terreuſes ſe dépoſer. Les rivieres qui reçoivent

Le temps auquel les eaux ſont meilleures & les plus pures, eſt celui des gelées ou celui des grandes chaleurs & ſéchereſſes : dans l'un & l'autre temps, ne recevant pas des eaux étrangeres & diminuant ſenſiblement, elles ſe dépurent & ſe débarraſſent d'une portion de leurs matieres terreuſes ou muqueuſes ; auſſi s'apperçoit-on qu'elles ſont plus vives & plus claires.

Les eaux de ſources douces préſentent entre elles beaucoup de différences. Les eaux des puits pratiqués dans les terreaux ſont fort différentes de celles

---

le plus d'immondices, comme la Seine à Paris, ont leur eau tout auſſi bonne, après avoir roulé pendant quelque temps, que d'autres qui n'en reçoivent point ; ou, à quelque diſtance au-deſſous de l'endroit où l'on jette les immondices, l'eau ſe trouve tout auſſi bonne qu'au-deſſus. M. de Parcieux avait ſi bien remarqué ce fait, que, quelque défaut qu'on reprochât à ſon eau de Livette, il était bien perſuadé qu'arrivée à Paris, elle ſerait excellente.

Les eaux au contraire qui ont les meilleures qualités, deviennent impures par le repos, & il s'y diſſout des matieres hétérogenes, ou il s'y développe des animaux & des plantes, dont les ſemences y ſont apportées par le vent. Ces eaux acquierent un goût & une odeur déſagréables.

qui ſourdent des rocs vifs, tels que le grès & le quartz; & celles qui ſourdent des couches des chytes & d'argille, ſont auſſi fort différentes de celles-ci. Les premieres ſont toujours les meilleures. On peut connaître même, à l'aſpect des roches d'un pays, s'il y a de bonnes eaux ou non. Lorſqu'on s'apperçoit que les roches y ſont quartzeuſes ou graniteuſes, on peut être perſuadé qu'il y exiſte de bonnes eaux; mais ſi on n'y apperçoit que des bancs de chytes, ou qu'on n'y apperçoive les eaux ſourdre que des terreins argilleux, ou crayeux, ou vaſeux, on peut juger hardiment qu'on y aura de mauvaiſes eaux.

Les meilleures eaux de ſources ſont toujours vives, claires, les plus limpides des eaux, les plus pures, comme l'analyſe le démontre, & les plus agréables au goût: mais on remarque qu'elles ne déſalterent pas auſſi facilement que les eaux de rivieres; qu'elles ſont plus peſantes, plus crues & plus indigeſtes; mais auſſi qu'elles ſont plus agréables au goût.

Pour ce qui eſt des eaux de puits ou celles qui ſourdent des lieux à terreau,

elles ſont non ſeulement les plus crues de toutes, mais encore les plus impures. En général, les eaux de ſources ſont moins propres pour les arts que celles des rivieres. Le ſavon s'y diſſout moins facilement, & encore moins dans celles de puits.

Les eaux de ſources ſont encore diviſées par quelques-uns en eaux de montagnes, & en eaux de pays plats. Les eaux des montagnes froides, ou à mines, ſont généralement accuſées de cauſer le goître (*) : en effet, c'eſt ce

(*) Juſqu'ici, on n'a point expliqué quelle eſt la cauſe de cet effet ſi fâcheux : quelques-uns ſeulement ſe ſont contentés de dire qu'il y avait apparence qu'il était dû à une terre fine, calcaire ; d'autres à une terre quartzeuſe, ou principe de la formation des mines, qui avait la propriété de cauſer l'engorgement des glandes du cou ; d'autres ont fait rapporter cet effet ſeulement à la grande fraîcheur de ces eaux. Quoi qu'il en ſoit, on peut remarquer aiſément que l'idée qui attribue cet inconvénient aux mines uniquement, n'eſt point entiérement deſtituée de fondement, puiſqu'on voit des pays qui, ſans être ni fort élevés, ni fort froids, comme Sainte-Marie-aux-Mines, ſont cependant remplis de perſonnes à groſſe gorge. On remarque en général que les femmes y ſont plus ſujettes que les hommes. Les bêtes même

qu'on remarque parmi les habitants de la Suiſſe, des montagnes du Dauphiné, & des Vôges. On peut dire d'ailleurs que le temps auquel on peut avoir les eaux de ſources les plus pures & les meilleures, c'eſt dans les ſéchereſſes, vraiſemblablement parcequ'elles ont le temps de s'épurer, & qu'elles ne ſont point troublées par l'abondance de nouvelles eaux; il faut cependant en excepter quelques eaux de puits qui ſont encore plus chargées, dans ces temps, de matieres ſalines, vraiſem-

---

y ſont ſujettes; j'ai vu un petit chien à Sainte-Marie-aux-Mines, acquérir une fort groſſe gorge en quatre ou cinq mois. Cependant on ſe guérit fort aiſément de ces groſſes gorges, quand on s'y prend de bonne heure. A Sainte-Marie, on ſe ſert, pour cela, de quantité de poudres qui ſont autant de ſecrets; chacun a le ſien. En voici une dont on fait beaucoup de cas. Prenez 8 onces de feves noires, 4 onces de ſucre candi, 6 onces d'éponge; faites torréfier ces matieres dans un pot non verniſſé, bien bouché, juſqu'à ce qu'elles ſoient propres à être réduites en poudre. On en prend le ſoir & le matin la valeur d'une demi-dragme. On remarque auſſi que les perſonnes qui font uſage de beaucoup de café, ſont moins ſujettes au goître.

blablement parcequ'elles ont le temps d'en diſſoudre une plus grande quantité.

Les eaux dormantes ou croupiſſantes ſont toutes celles qui ſont en mares ou étangs ; mais il y a auſſi une grande diſtinction à faire entre elles. Les unes nous paraiſſent véritablement croupiſſantes, tandis que d'autres nous paraiſſent vives & agitées ; quelques-unes même paraiſſent avoir un mouvement régulier, à ce qu'on dit. Les eaux qui paraiſſent les plus ſtagnantes, ne le ſont pourtant pas ; lorſqu'on les examine de près, on s'apperçoit, non ſeulement d'un mouvement qui eſt propre à l'eau, qui eſt de s'agiter & de rouler ſur elle même, mais encore d'un mouvement d'ondulation intérieure dans toute la maſſe. Mais, dès que l'eau n'eſt point fortement agitée, elle ſe trouble, devient muqueuſe & verdâtre ; ce dernier état ne provient que de ce qu'il ſe développe à ſa ſurface des ſemences qui donnent un genre de plante ou de mouſſe. Ces mêmes eaux deviennent fétides ſoit par les plantes qui y croiſſent, ſoit par les matieres végétales qui y tombent, ou par les ani-

maux qui s'y nourriſſent ; c'eſt par la fermentation de ces matieres, qui ſe précipiteraient & laiſſeraient l'eau claire, ſi l'air ou d'autres eaux n'y amenaient pas d'autres matieres.

SECTION II.

Des Eaux de pluies.

Les eaux de pluies ſont regardées généralement comme le produit de l'évaporation des eaux terreſtres ou de la mer. Elles forment, à plus ou moins de diſtance de notre globe, des nuages qui, ſe concentrant par un air froid, tombent en maſſe ou gouttes ; & ces gouttes ſont plus ou moins groſſes, ſelon qu'elles tombent de plus ou moins haut : mais quand l'air dans lequel elles ſont eſt plus froid, elle ſe congelent en forme de grains ou de neige. On diſtingue ces eaux en eau de pluie, de neige ou de grêle.

Ces eaux ſont regardées généralement comme les plus pures de toutes. Cependant M. Margraf a démontré que de l'eau de pluie, ramaſſée avec le plus grand ſoin, contenait encore beaucoup

de matiere. (Voyez la Diſſertation de M. Margraf, qui a pour titre, *Examen chymique de l'Eau*, édition françoiſe.)

J'ai moi-même comparé l'examen d'une eau de pluie avec celui d'une eau de ſource, & n'y ai trouvé une fois que très peu de différence pour le réſultat; & une autre, que l'eau de ſource était encore plus pure. On ne ſera pas étonné que l'eau de pluie ne ſoit pas parfaitement pure, quand on fera attention que, par l'agitation de l'air, il s'éleve des matieres ſolides les plus atténuées, que les eaux de pluie doivent entraîner avec elles. Auſſi remarque-t-on que ces eaux expoſées dans un vaiſſeau ſe corrompent, deviennent mauvaiſes après quelque temps. Mais on remarque qu'il y a des temps où les eaux de pluie ſont plus pures que dans d'autres; c'eſt ſur-tout quand, après une petite pluie le matin, l'air paraît bien clair, & qu'il vient enſuite à pleuvoir après que la terre a été bien trempée. Une pareille eau recueillie montre une différence très conſidérable à l'égard de ſon degré de pureté comparée à une autre eau qui provient d'orage, ou d'une premiere pluie après une grande ſéchereſſe. Il en

eſt de même de la neige qui tombe lorſque la terre en eſt couverte ; elle eſt bien plus pure que la premiere qui eſt tombée.

Ces eaux ne ſont pas fort agréables à boire ; quelques-unes ſont même fort déſagréables.

M. Vallérius & d'autres Chymiſtes ont remarqué que les eaux de pluies ou de neiges ſont les plus propres qu'il y ait pour la fermentation des matieres ; voilà pourquoi elles ſont ſi fort eſtimées dans l'art de la Braſſerie en quelques pays. On remarque auſſi qu'elles diſſolvent une plus grande quantité de ſel que les autres eaux. On n'a pas ſu à quoi attribuer cet effet juſqu'ici, ſinon que quelques-uns, comme M. Vallérius, l'ont fait rapporter à leur grand degré de pureté ; mais il y a apparence que cela vient de ce qu'elles ſont plus airées : or on ſait que plus une eau eſt airée plus elle diſſout de ſels ; qu'une eau dans laquelle on met une petite portion d'un ſel, tel que du ſel alkali de tartre, devient capable de diſſoudre une plus grande quantité de ſel marin ; enfin qu'une eau minérale airée, de celles qu'on nomme acidules,

diſſout une plus grande quantité de ſel qu'une autre eau de ſource.

On remarque auſſi que les eaux de pluie s'évaporent bien plus promptement que les autres ; c'eſt ce qui ne peut être attribué qu'à leur grande pureté, à leur légéreté (*), & à leur air. On ſait qu'on attribue de merveilleuſes propriétés à l'eau de neige, ſurtout celle de blanchir les mains & le viſage. Ce qu'il y a de vrai, c'eſt que ces eaux, auſſi bien que celles de pluies, ſont plus propres que toute autre pour la cuite des légumes : elles les amolliſſent fort facilement.

(*) C'eſt un fait connu aujourd'hui de tous les Chymiſtes, que plus une eau eſt pure, plus elle eſt ſuſceptible de s'évaporer ; & que plus elle eſt chargée de ſel, plus elle eſt difficile à s'évaporer : par conſéquent l'eau de la mer doit s'évaporer moins facilement que les eaux des rivieres & des étangs. D'où il ſuit que le calcul qu'on a fait, d'après la comparaiſon de l'évaporation d'une certaine quantité d'eau douce, pour évaluer celle de l'eau de mer, eſt faux. Il faut néceſſairement prendre de l'eau de la mer même ; mais, comme on le verra plus loin, cette eau n'étant point ſalée également par-tout, le calcul général ne ſera pas encore juſte.

On attribue auſſi aux eaux de neiges la propriété de donner le goître ; mais il y a des pays où il tombe beaucoup de neige & où cependant on n'apperçoit point de goître (*).

Sous la diviſion des eaux de l'air, il nous reſte encore à parler des eaux de la roſée ; c'eſt encore une eau qui provient de la réſolution des vapeurs, mais très ſubtiles, qui ſe condenſent par un air froid ou par la privation du ſoleil le ſoir, ou lorſqu'ayant fait chaud dans la nuit, le temps devient froid à l'approche du ſoleil. Cette eau condenſée, étant ſpécifiquement plus peſante que l'air, tombe par ſa propre peſanteur, lorſque le temps eſt calme, en petites gouttes imperceptibles. Celle qui tombe le ſoir ſe nomme *ſerein*, & celle qui tombe le matin ſe nomme proprement *roſée*. Dans les pays dans leſquels regne une grande chaleur, & où il pleut rarement, comme en Egypte, en Mauritanie, & dans l'Arabie Heureuſe, il

(*) C'eſt cette conſidération qui a perſuadé fortement l'opinion qu'il n'y a que les eaux des pays de mines qui donnent véritablement le goître, par rapport à leur qualité quartzeuſe.

tombe des roſées fort conſidérables, qui équivalent à quelques pluies d'Europe ; ce qui eſt d'une grande importance pour la végétation. Cela vient de ce que la chaleur pendant la journée évapore une très grande quantité d'eau, qui ſe tient ſuſpendue en vapeur dans l'air, tant que le degré de chaleur pour cela regne, & qui ſe condenſe à meſure qu'elle le perd ; ce qui arrive lorſque le ſoleil ne paraît plus ſur l'horizon.

Il faut prendre garde de ne pas confondre, comme quelques uns l'ont fait, la roſée avec une autre eau nommée *le miellat*, qui paraît ſur les plantes, & qui ne provient uniquement que de ce que la chaleur dilatant la ſubſtance des plantes pendant le jour, elles expriment la nuit, en ſe reſſerrant, cette eau, que quelques-uns nomment par cette raiſon *ſueur des plantes*. Selon Vallérius, cette eau eſt douceâtre, & participe du ſel eſſentiel de la plante ; pour moi je n'ai rien remarqué de ſemblable, mais une eau fade & inſipide.

SECTION III.

Des Eaux minérales.

On appelle eaux minérales toutes celles qui ſont ſuffiſamment chargées de matieres hétérogenes ou ſalines pour être ſenſibles au goût, ou qui ſe diſtinguent, par l'odorat, des eaux ordinaires. Dans notre Traité des Eaux Minérales, nous avons diviſé les eaux en trois claſſes, ſelon les matieres qui s'y diſtinguent le plus communément, en ferrugineuſes, alkalines, & ſulfureuſes. Nous ne nous étendrons pas ici ſur ces genres d'eaux, parceque ce ſerait répéter ce qui a été dit dans cet ouvrage, qu'il faut conſulter; ſeulement nous ajouterons qu'il y a beaucoup d'eaux qui portent le nom de minérales & qui ne le méritent pas, puiſqu'elles ſont autant & même plus pures que des eaux ordinaires. Telles ſont quantité d'eaux chaudes, comme celles de Plombieres, de Bain, de Luxeuil en Franche-Comté, & de Bagnoles en Normandie: les eaux même de Toeplitz en Bohême (*), ſi

(*) Quand j'étais à Toeplitz, on ne manqua pas de me vanter beaucoup l'efficacité de

renommées d'ailleurs, ne ſont, ainſi que celles qui précedent, que de l'eau chaude ſimple. Il y a de même pluſieurs eaux martiales qui, à l'exception d'une très petite quantité de fer, ſont très pures; telles ſont les eaux de Forges. Enfin il y a auſſi beaucoup d'eaux qui, à l'exception d'une faible odeur de foie de ſoufre, ſont tout auſſi pures que les autres du pays; telles ſont celles de Saint-Amand en Flandres. On verra la preuve de ce que nous avançons, plus loin, où nous donnerons l'analyſe de quelques-unes de ces eaux. En attendant nous allons conſidérer quelle peut être la cauſe de la différence de ces eaux, & la cauſe des eaux minérales en général.

On a deux conſidérations à faire à l'égard de ces eaux; la premiere c'eſt ſur la conſtance des matieres qu'elles contiennent, & la ſeconde ſur la cauſe de leur chaleur. La premiere conſidération porte avec elle l'idée de la conſ-

---

ces eaux, & de me raconter les cures merveilleuſes qu'elles opéraient, ainſi qu'on le fait en France à l'égard de celles que je viens de citer.

tance de ces eaux elles-mêmes, & prouve qu'elles ſont véritablement du nombre de celles que nous avons nommées précédemment *ſources conſtantes*; car quel moyen de ſe perſuader qu'une eau qui dépendrait directement des eaux extérieures, qui par conſéquent recevrait tantôt plus, tantôt moins d'eau, ne varierait pas auſſi dans la proportion de ſes matieres ? comment ne pas ſe perſuader que lorſque l'eau recevrait beaucoup d'eau étrangere elle ne ſerait pas plus affaiblie, ou les matieres en moindre quantité, que lorſqu'elle en recevrait moins ? C'eſt en effet l'idée que s'en ſont formé pluſieurs de ceux qui ont parlé de ces ſortes d'eaux ; cependant rien de plus certain que la conſtance de la proportion des matieres dans ces eaux. L'analyſe faite en des temps fort éloignés les uns des autres, comparée, montre à peu près la même choſe (*). Mais de là ré-

(*) Je dis à-peu-près la même choſe, car les pétites différences qu'il peut y avoir, peuvent bien être attribuées aux différentes manieres d'opérer.

J'ai comparé pluſieurs produits d'eau rap-

ſulte encore une autre conſidération à faire ; c'eſt à l'égard de la cauſe ou de l'origine des ſubſtances contenues dans ces eaux, ou du magaſin qui leur fournit ces matieres. La premiere idée qui doit ſe préſenter naturellement là-deſſus, eſt que le magaſin qui les fournit doit inſenſiblement s'épuiſer, & à la fin l'eau ſe trouver auſſi pure qu'une eau de ſource ordinaire. Il faut donc de deux opinions en adopter une; ou que l'épuiſement du magaſin qui les fournit, par rapport à la durée de pluſieurs familles ou peuples, ou par rapport à pluſieurs ſiecles, ſoit comme inſenſible ou comme zéro ; ou que ces matieres ſe produiſent à proportion de la dépenſe qu'il s'en fait, ou perpétuellement.

C'eſt la même choſe pour les eaux chaudes : on obſerve auſſi que leur cha-

---

portés par M. Duclos avec ceux faits nouvellement, & les ai trouvé très juſtes.

Faute d'attention & d'expérience à cet égard, il n'y a eu juſqu'ici aucun Chymiſte ni Minéralogiſte qui ait dit rien de poſitif là-deſſus. Quelques-uns ont fait entendre ſeulement qu'ils regardaient les eaux minérales comme des eſpeces de leſſives de la terre qui devaient changer comme les circonſtances.

leur eſt conſtante, & que d'un ſiecle à l'autre on n'y trouve pas un ſeul degré de différence. Il faut bien auſſi imaginer que la cauſe de la chaleur ſubſiſte toujours, & que les eaux qui arrivent dans l'endroit où ſubſiſte cette cauſe, reçoivent toujours, avant de parvenir au jour le même degré de chaleur. Par là il eſt prouvé en même temps qu'il ne paſſe pas vers cette cauſe plus d'eau dans un temps qu'en un autre, & qu'elle ne marche pas plus vîte une fois qu'une autre. Ces eaux au ſurplus ſont les mêmes dans la proportion de leurs matieres; en un mot, elles ſont également du nombre des ſources conſtantes. Quiconque a vu le bouillement & la quantité d'eau qui ſort des bains du Mont-d'Or & de Vichi, il y a cinquante ans, & qui les voit à préſent, n'y trouve aucune différence (*). Quelle peut donc

(*) Excepté qu'à Aix-la-Chapelle il y a pluſieurs années qu'on a remarqué du changement dans quelques ſources. Il ſortit une nouvelle ſource à un quart de lieue de la ville; mais ce fut un effet d'un tremblement de terre. En quelques autres endroits, on a auſſi obſervé du changement; mais on a remarqué fort ai-

être la cauſe de cette chaleur ? Eſt-ce un feu ? On conçoit l'impoſſibilité qu'il y a, qu'il puiſſe exiſter un feu brûlant dans les entrailles de la terre. Eſt-ce la chaleur réſultante d'un ancien volcan ? La ſituation de quelques-unes de ces eaux le prouverait aſſez ; car l'Auvergne qui préſente en beaucoup d'endroits de ces eaux chaudes, paraît par-tout un pays volcacé ; & d'autres lieux, s'ils ne donnent pas des marques de volcans, montrent au moins qu'ils ſont des pays rapportés, ou des nouveaux continents (*). Ceci ſe trouve fortifié par les eaux qui ſourdent auprès des volcans encore exiſtants ou éteints de

---

ſément qu'il était dû à des ſources ou à des filets d'eau froide, qui s'étaient venu confondre avec l'eau chaude.

(*) Cependant on ne peut pas établir de regle générale, qu'on ne trouve tout de ſuite une exception. Les eaux de Bagnoles, en Normandie, & de Plombieres ſemblent faire cette exception. Plombieres ſur-tout paraît bien décidément n'être ni un pays volcacé, ni un pays rapporté ; & la meilleure preuve qu'on puiſſe en donner, eſt qu'on y obſerve des filons. Il eſt vrai que, dans la vallée de Plombieres même, où ſourdent les eaux, la roche n'eſt plus réguliere, & on n'y apperçoit aucun filon. Peut-être que ces eaux viennent de plus loin.

nos jours. Mais comment peut-il arriver que la chaleur des volcans, quelle qu'elle ſoit, ne s'éteigne pas à la fin, ou au moins peu-à-peu ? il faut donc que ces volcans ſubſiſtent toujours intérieurement, ou au moins, comme nous venons de dire, que la cauſe de la chaleur ſoit maintenue conſtamment. C'eſt, comme nous l'avons dit dans le Traité des Eaux minérales, une choſe juſqu'ici fort difficile à expliquer. On trouve des eaux chaudes, je crois, de tous les degrés ; mais les plus chaudes ſont celles qui ſont auprès des volcans. M. Biſching dit, dans ſa Géographie, qu'il y a des eaux véritablement bouillantes dans l'Irlande, dont les habitants du pays ſe ſervent pour faire cuire leurs aliments.

SECTION IV.

Des Eaux de la mer.

Les mers peuvent être conſidérées comme les grands lacs de notre globe, ou comme ſes grands eſpaces ou grandes vallées remplies d'eau. Les mers ſont les magaſins de l'eau de notre globe. Les rivieres y ramenent ce

qu'elles perdent en évaporation ; mais ces eaux y conduiſent des terres & des ſables, qui, par la ſuite du temps, doivent les combler, & obliger les eaux à s'élever au niveau des autres parties de la terre, & les obliger à paſſer outre (*).

La deſtruction des êtres qui vivent

(*) C'eſt un fait ſur lequel on n'a point encore fait beaucoup d'attention, que cette immenſe quantité de terre qui eſt entraînée continuellement dans les mers par les fleuves & les rivieres. Les eaux qui paraiſſent même les plus claires, y en dépoſent cependant beaucoup : mais, comme l'eau ſalée, en ſe mêlant avec l'eau douce, oblige auſſi-tôt les matieres terreuſes à ſe précipiter, & qu'elle clarifie les eaux douces, il arrive qu'à l'endroit où ces eaux ſe joignent, il ſe fait de grands dépôts ; c'eſt ce qui comble les ports, & les embouchures des rivieres, & cauſe par-là, comme on ſait, de grands obſtacles à la navigation : cependant l'agitation & les flots en entraînent beaucoup dans le fond des mers. Ceux des marins qui ont ſondé & examiné le fond des mers, ont remarqué des ſables tout pareils à ceux qui ſont dans nos rivieres, ou répandus ſur nos plaines. Notre globe s'uſe continuellement, & les débris qui en réſultent, ſont amenés par les eaux dans les bas-fonds ou dans les lits des rivieres, de là une partie eſt amenée dans la mer : par-là on voit que les lits des rivieres doivent auſſi, par la ſuite des temps, ſe

dans la mer doit auſſi y contribuer pour quelque choſe. Ainſi ceux qui ont ſuppoſé que les mers changent de lit, & qu'elles occupent ſucceſſivement les différentes parties de notre globe, ont eu pour garant de leur opinion, des choſes de fait. Néanmoins, quand on conſidere les couches du terreau, & qu'en même temps on voit le trouble des mers, & le déſordre dans lequel les terres ſont dépoſées par elles, on ſe perſuade aiſément que ces terreaux n'ont pu être l'ouvrage des dépôts de la mer, quoique quelques autres étayent leur opinion de l'idée que chacune de ces couches a été formée dans une époque particuliere de l'exiſtence de la mer. Mais c'eſt ce qui eſt tout-à fait difficile à croire, premiérement, parceque la plupart de ces couches ſont trop min-

---

combler ; conſéquemment, qu'il n'y a rien de bien étonnant que les rivieres changent de cours. Quelques-uns penſent que les plaines de ſables dans leſquelles le Rhin ſe perd en Hollande, ont été formées par les eaux du Rhin même ; & quelques autres ont regardé les plaines ſableuſes immenſes de la Libye comme un ancien fond de la mer.

ces,

ces, & qu'on n'a pas lieu par-là de croire, quelque petit eſpace de temps qu'on ſuppoſe qu'ait exiſté la mer dans cet endroit, qu'elle n'ait pas dépoſé plus de matiere, & par conſéquent, que la couche qu'elle a laiſſée ne ſoit pas plus conſidérable. Il me ſemble bien davantage qu'on a lieu de croire que ces couches ſont le réſultat d'une révolution particuliere, qui a dépoſé ces débris en l'état où nous les voyons, révolution que quelques-uns ſe repréſentent comme un délayement général par l'eau, dans lequel chaque matiere s'eſt précipitée ſelon ſa peſanteur ſpécifique. Cependant, quand on conſidere bien cette opinion, on ne la trouve pas tout-à-fait plauſible, puiſque l'on voit des couches fort légeres placées ſous d'autres fort peſantes.

Le déplacement de l'eau de la mer paraît lui-même auſſi peu vraiſemblable, quand on fait attention que les eſpaces dans leſquels l'eau pourrait ſe diſperſer lorſque ſon lit ſerait comblé, ne pourraient la fixer, puiſqu'elle ne trouverait pas aſſez de profondeur pour cela : en ſorte qu'elle ne pourrait ſe répandre qu'indiſtinctement, par où l'on aurait

des inondations, ſans que le lit de la mer changeât entiérement. On a donc lieu de croire que le déplacement de l'eau de la mer eſt auſſi l'effet d'une révolution (*).

Si, comme le penſent quelques Minéralogiſtes, l'eau eſt la premiere matiere, ou la matiere fondamentale de tous les corps, elle a dû précéder néceſſairement tout, même l'établiſſement & la formation de notre globe, au moins tel que nous le voyons; conſéquemment, l'eau a été originairement pure; ainſi les eaux de la mer ne doivent avoir acquis leur ſalure que par la ſuite. Mais c'eſt une choſe très difficile à expliquer que la cauſe de la ſalaiſon de l'eau de la mer. Il y a cependant ſur ce ſujet deux opinions en vogue; une en attribue la cauſe à la formation du ſel dans l'eau de la mer même; & l'autre l'attribue à la diſſolution des mines de ſel répandues dans

(*) Qui, ſelon quelques-uns, eſt arrivé parceque l'axe de notre terre a été détourné; mais qui, ſelon quelques autres, n'eſt arrivé que lorſque la terre a éprouvé une révolution générale, dans laquelle notre globe a ſubi un nouvel arrangement ou nouvelle diſpoſition.

les entrailles de la terre : l'une & l'autre ont beaucoup de probabilité, mais principalement cette derniere, pour quelques-uns qui ne trouvent aucune difficulté à ſe perſuader que des eaux ayent paſſé au travers de ces mines, & en ayent diſſous peu à peu le ſel, qu'elles ont amené à meſure dans la mer. Il faut auſſi qu'ils ſuppoſent que les eaux ſalées vont à la mer intérieurement ; car on ne s'aperçoit pas qu'aucune des eaux qui y arrivent extérieurement ſoit ſalées. Il s'agit encore de ſavoir ſur cette opinion, ſi on entend que la mer continue de recevoir des eaux ſalées, ou ſi elle a déja reçu toute ſa ſalure (*) ; & quand même on répondrait à ces deux queſtions, il en reſterait encore une autre de plus grande conſéquence, qui eſt de ſavoir ſi, quand toutes les mines de ſel auraient été diſſoutes, elles auraient pu ſaler les eaux de la mer au point où elles ſont. Les partiſans de la premiere

(*) Quelques-uns prétendent que l'eau de la mer eſt ſalée de tout temps, comme nous la voyons, & qu'elle n'augmente ni ne diminue en ſalure.

opinion peuvent ſoutenir tout auſſi bien que le ſel & les autres matieres de l'eau de la mer ſe forment actuellement, ou qu'elles ſe ſont formées à l'époque de l'établiſſement de la mer. Mais, dira quelqu'un, ſi vous ſupoſez que le ſel ſe forme continuellement dans l'eau de la mer, n'eſt-il pas à préſumer que depuis que la mer exiſte, il devrait y en avoir beaucoup plus qu'il n'y en a actuellement, car elle n'en eſt pas même ſaturée; ou bien il faut ſoutenir que la proportion en augmente tous les jours, & que la mer deviendra de plus en plus ſalée. Oui: mais on peut auſſi répondre que ces matieres s'y décompoſent dans la même proportion; de ſorte qu'il n'en exiſte jamais plus dans un temps que dans un autre (*).

(*) A l'expoſition de l'examen de l'eau de la mer, on verra quelques faits & expériences qui tendent à prouver que les matieres ſalines de l'eau de la mer ſe forment journellement tout de même qu'elle ſe décompoſent.

Toutes les parties de la matiere ſont dans une action perpétuelle. La nature eſt entiérement & continuellement occupée à compoſer des corps & à en décompoſer. Il n'eſt donc

Cependant nous n'avons pas deſſein de nous engager ſi avant dans ces idées ſyſtématiques, ſur leſquelles il y aurait encore une infinité de choſes à dire.

L'eau de la mer n'eſt pas également ſalée par-tout. Dans les pays du Nord, elle l'eſt moins, dit-on, que dans les pays du Sud. On apporte deux raiſons pour expliquer la cauſe de cette différence; la premiere eſt que l'eau dans le Nord eſt capable de tenir moins de ſel en diſſolution qu'ailleurs où elle eſt moins froide; & qu'au Sud, l'évaporation étant beaucoup plus forte, la pro-

---

pas ſurprenant que des Chymiſtes ayent remarqué des décompoſitions de ſels, ſoit dans l'eau ou ailleurs. Au cours de Chymie de Vaugirard, j'ai décompoſé du ſel de tartre & l'ai converti en terre, en expoſant pluſieurs fois des linges imbibés de ce ſel à la vapeur du ſoufre enflammé; mes linges ayant été leſſivés, ne rendirent nullement du tartre vitriolé, mais une eſpece de ſel terreux, ſemblable à la ſélénite. La quantité que j'en obtins ne répondit, tout au plus, qu'au quart de la quantité d'alkali fixe que j'avais employée. Le foie de ſoufre expoſé à l'air ſe décompoſe de lui-même & ſe convertit en tartre vitriolé. L'alkali volatil, diſſous dans l'eau & expoſé à l'air, ſe détruit par la ſuite, & ne laiſſe qu'un peu de terre en arriere.

portion du ſel doit s'y trouver auſſi beaucoup plus conſidérable. Cependant il y a des marins qui ont atteſté que l'eau de la mer était également froide partout, excepté directement vers le pole Nord, ou ſous la ligne.

C'eſt au ſel auquel eſt dû la propriété qu'a l'eau de la mer de ſe geler ſi difficilement (*). On voit des étangs & des rivieres glacées, tandis que dans les mêmes contrées on voit l'eau de la mer libre; mais enfin, à meſure qu'on s'approche du pole Nord, on voit l'eau de la mer ſe glacer de plus en plus. Ceux qui ont voyagé dans ces mers n'ont

(*) L'eau étant unie intimement avec les ſels, ne peut s'en ſéparer que difficilement; & le glacement eſt une eſpece de décompoſition de cette union, qui arrive parceque le ſel ne peut ſe tenir uni avec l'eau glacée. Il y a encore à obſerver, à l'égard du ſel marin, que ce ſel a la propriété de ſe tenir en diſſolution en plus grande quantité dans l'eau froide que dans l'eau chaude; conſéquemment, qu'il n'y aurait rien d'étonnant que l'eau de la mer fût également ſalée dans les mers du Nord, que dans celles du Sud; & encore, que le ſel marin ayant la propriété de refroidir l'eau, il ſemblerait qu'on pourrait auſſi rapporter à cette propriété la cauſe de la fraîcheur univerſelle que les marins ont obſervée à l'eau de la mer.

pas eu la curioſité de goûter cette eau; mais il eſt certain qu'elle ne doit être que très peu ou pas du tout ſalée, ſurtout quand elle eſt glacée.

L'eau de la mer n'eſt pas ſeulement importante à l'humanité par la quantité immenſe de ſel qu'elle fournit pour ſon uſage, mais encore par rapport à la navigation; car ſa ſalure lui donne un degré de denſité qui la rend bien plus capable de ſuporter la charge des vaiſſeaux que l'eau douce, ſa peſanteur ſpécifique étant, ſur les côtes de notre Océan, à peu près, comparée à l'eau douce, ce qu'eſt ſoixante & treize à ſoixante & dix, où le pied cube eſt évalué à ſoixante & treize livres. L'hiſtoire de la navigation fournit quelques exemples que des navires, paſſant de l'eau ſalée dans l'eau douce, ont été enfoncés dans cette derniere, parceque leur charge n'était pas convenable pour l'eau douce, tandis qu'elle l'était pour l'eau ſalée. Cette différence ſe remarque même dans les différentes mers, ou d'une mer à l'autre. Auſſi on obſerve dans les Journaux de Navigation, les différentes hauteurs ou abaiſ-

ſements que prennent les navires ; ce qui prouve que la mer n'eſt point ſalée également par-tout, & qu'il y a, au contraire, à cet égard, beaucoup de différence. On remarque ſur-tout dans les Journaux des voyages faits dans le Nord, que les vaiſſeaux prennent bien plus d'eau à meſure qu'ils s'avancent dans les mers glaciales.

En général, l'eau de la mer eſt inſuportable au goût ; elle eſt âcre & plus ou moins ſalée, & même elle paraît amere en quelques endroits ; vraiſemblablement cette derniere impreſſion vient du ſel marin à baſe terreuſe, & de la ſélénite dont nous démontrerons l'exiſtence quand nous traiterons de l'analyſe de l'eau de la mer. Pour ce qui eſt de la couleur verdâtre que quelques-uns ont attribuée à l'eau de la mer, c'eſt une erreur qui eſt provenue vraiſemblablement de ce qu'on a regardé l'eau de la mer en ligne oblique, qui, dans ce ſens, paraît effectivement verte, parceque les rayons de lumiere y ſont abſorbés, & ſe perdent pour les yeux qui ne peuvent voir juſqu'au fond. Mais quand on regarde un moindre vo-

lume d'eau de la mer en ligne perpendiculaire ou en ligne moins oblique, on la voit tout comme une autre eau : elle eſt au ſurplus très claire & limpide, & autant que le peut être une eau chargée de ſel.

Il nous reſte à parler encore des eaux ſalées terreſtres.

La plupart de ces eaux, dont l'origine nous eſt inconnue, à moins de ſupoſer qu'elles proviennent de la diſſolution des mines de ſel (*), ſont plus ou moins chargées de ſel ; mais beaucoup ne le ſont pas autant que l'eau de la mer.

Ces eaux contiennent même quelque matiere que l'eau de la mer ne contient point, comme nous le montrerons plus loin ; d'où il réſulte un argument contre l'opinion qui prétend que les eaux ſalées ont la même origine que l'eau

(*) C'eſt ce qu'il y a lieu de croire. On ſait qu'il exiſte des mines de ſel, les unes en amas, & les autres en couches. On ſait qu'indépendamment du ſel qu'on retire des eaux, on en retire auſſi en ſubſtances qu'on nomme *ſel gemme*, tel qu'en Pologne, dans les mines de ſel de Viliſka, & à Sultz, dans le Duché de Wirtemberg. La premiere eſt une mine en amas, & la ſeconde une mine en couches.

de la mer. Il eſt vrai qu'on voit des étangs ſalés dans la Ruſſie & la Sibérie, qu'on a lieu de préſumer avoir communication avec la mer. Au ſurplus le ſel marin eſt tellement répandu dans notre globe, qu'il y a une infinité d'autres eaux, que celles qui ſont nommées *ſalées*, qui en contiennent véritablement. Dans une infinité même de plantes, on en trouve plus ou moins; & on croit communément que ce ſel vient de ce que ces plantes ſe ſont abreuvées d'une eau ſalée.

APPENDICE.

De tout ce que nous venons d'obſerver juſqu'ici, & quand nous obſervons de plus la conſtante diſtinction que gardent entre elles les ſources, nous ſommes portés à croire que leurs eaux ne ſe communiquent pas, & finalement que les eaux ne ſe répandent pas indiſtinctement dans notre globe, ou que, parvenues au lieu où elles ſe chargent de ces matieres, elles n'ont plus de communication avec les autres eaux, & qu'elles viennent alors ſeules à la ſurface de la terre; car autrement on ſent qu'il ſerait impoſſible que les autres

eaux qui les avoiſinent, ne fuſſent pas ſalées à proportion de la communication qu'elles auraient avec elles. Cependant rien de plus certain qu'on voit ſourdre des eaux douces à côté, ou très près des eaux ſalées; & quand, par malheur, elles trouvent une iſſue pour ſe joindre, l'eau ſalée ſe trouve comme perdue ou affaiblie au point de ne pouvoir plus être exploitée avec profit; c'eſt ce qui eſt arrivé aux eaux ſalées de Roſiere en Lorraine.

On remarque que, depuis les temps les plus reculés, quelques eaux ſalées ont donné conſtamment la même quantité de ſel; on remarque encore que les eaux ſalées ſourdent ordinairement dans les bas-fonds ou pays à terreau.

CHAPITRE IV.

Examen des Eaux.

Nous n'avons à conſidérer ici que la nature & la qualité des différentes eaux, relativement à nos uſages dans la vie; cependant j'avertis que je ſuis trop ami de la vérité pour m'en rapporter tou-

jours à l'analyſe chymique, pour décider de la qualité des eaux. En effet, on en verra qui, quoique moins pures que d'autres, ſont cependant meilleures à boire, ou moins déſagréables au goût. Ainſi, vouloir toujours s'en rapporter à la Chymie pour décider de la bonté des eaux, n'eſt pas le parti le plus ſage : cependant on voit des perſonnes fort éclairées d'ailleurs, qui, dès qu'on leur dit ou qu'elles voyent que les eaux contiennent quelques matieres, peut s'en faut qu'elles ne ſe croyent empoiſonnées. De là viennent ces terreurs paniques qui ſe répandent dans l'eſprit du Public. On voit alors que c'eſt abus de la ſcience, & qu'on s'en ſert très mal à propos pour décider ce que la nature fait ſouvent mieux décider par les plus ſtupides. En effet le ſens du goût qui nous eſt donné comme un ſurveillant à notre nourriture, ſuffit ſeul pour décider du degré de ſalubrité d'une eau. S'il arrive que nous nous trompions, ce ne pourra jamais être à notre grand préjudice ; mais il y a des eaux plus ou moins bonnes les unes que les autres, & qui paraiſſent telles au goût, comme dans toutes les autres épreuves ; &

n'ayant qu'à opter entre les moins mauvaises, il eſt naturel alors d'employer l'art pour nous aider à faire notre choix.

Le goût n'eſt-il point ſatisfait de l'une ni de l'autre de ces eaux, l'examen chymique vient alors fort à propos montrer ce qu'on a lieu d'attendre de leur uſage ; c'eſt dans ce cas où ſe trouve le juſte emploi de la Chymie.

Il n'eſt point d'eau entiérement pure dans la nature ; il n'y a que du plus ou du moins. L'eau diſtillée ne l'eſt pas parfaitement ; on y trouve des matieres qu'on n'y ſoupçonnerait pas, ſi l'examen ne les y montrait (*). C'eſt à M. Margraff à qui nous ſommes redevables de cette connaiſſance.

(*) Il y a lieu de croire que l'eau, entrant en vapeur, volatiliſe quelques parties des matieres qui lui ſont unies, comme on ſait que, lorſqu'on diſtille une plante fraîche, l'eau emporte avec elle une portion de ſon mucilage. Il paraît même que, plus l'eau eſt impure & contient de matieres étrangeres, plus elle en volatiliſe & en emporte avec elle. C'eſt cette partie muqueuſe élevée dans les eaux diſtillées, qui, venant à fermenter par la ſuite, rend ces eaux impures & de mauvaiſe odeur. Dans cette circonſtance, on voit nager des flocons dans ces eaux.

Ainſi, on ne doit pas s'attendre à trouver des eaux parfaitement pures dans les eaux naturelles, de même qu'on ne doit pas s'attacher à leur pureté, à la rigueur, pour déterminer leur bonté, comme boiſſon.

Il n'y a d'autre examen à faire pour ſavoir tout de ſuite ſi une eau eſt bonne, que de la conſidérer au goût: cependant voici les qualités qu'on deſire à l'eau pour être excellente; c'eſt, d'abord, qu'elle ſoit claire & très limpide, ſans odeur: je ne dirai pas ſans goût, comme quelques uns, car l'eau imprime une ſaveur qui lui eſt propre comme tous les autres corps; mais je dirai ſans mauvais goût, ou ſans cette fadeur que donnent quelques mauvaiſes eaux. Il faut auſſi conſidérer que la bonté d'une eau & l'impreſſion agréable ou déſagréable qu'elle fait ſur nos organes, ne dépendent ſouvent que de ſon degré de température: on ſait qu'une eau qui paſſe le terme de onze degrés au thermometre de M. de Réaumur devient déſagréable au goût; elle rebute par une fadeur dégoûtante. On connaît l'effet qu'elle produit lorſqu'elle eſt tiede pour exci-

ter le vomiſſement ; au contraire lorſqu'elle eſt froide au goût, & qu'elle eſt au-deſſous de onze degrés, quand elle eſt bonne d'ailleurs, elle excite une agréable ſenſation ; elle fortifie alors & déſaltere beaucoup mieux que dans tout autre état. Tous ces effets ſont connus, ainſi nous ne nous y arrêterons pas.

Mais, ſi, comme nous l'avons dit précédemment, nous avons à opter entre pluſieurs eaux que le goût trouve d'une égale qualité, il faudra alors avoir recours à d'autres épreuves pour ſe décider. Il faut, a-t-on dit pluſieurs fois, eſſayer ſi le ſavon s'y diſſout bien ; mais cette expérience ne décide pas de grand'choſe dans certains cas, comme dans celui où une eau contient des ſels autres que la ſélénite: & même ſi une eau ne contient que peu de ſélénite, elle peut dans l'inſtant ne pas prendre le ſavon comme il faut ; mais elle le prendra & le diſſoudra parfaitement, après avoir décompoſé la ſélénite qui y exiſtait. Cependant il faut convenir que les eaux qui ſont ſéléniteuſes, ſont généralement mauvaiſes & crues ; ce qui ſe connaît

auſſi au goût, quand la ſélénite y eſt un peu abondante.

Les eaux peuvent être impures de deux manieres, ou par les matieres qui leur ſont unies réellement, ou par celles qui ne ſont qu'interpoſées entre leurs parties. Les eaux ne ſont impures de cette derniere maniere que par des matieres terreſtres ou limonneuſes, qui, par le repos, ſe précipitent d'elles-mêmes. Il n'y a que les eaux dans leſquelles il ſe trouve un peu d'argille délayée, qui ſont un peu plus difficiles à s'épurer, ou à ſe clarifier, parceque l'argille (*) tient bien plus fortement avec les eaux que les autres matieres terreuſes; auſſi ces eaux ſont-elles louches; elles ont beſoin néceſſairement d'être filtrées. Les eaux tiennent auſſi de cette maniere, des parties mucilagineuſes, ſoit végétales ou animales, qui ne s'en ſéparent pas auſſi aiſément que les terres.

Les matieres qui ſe trouvent dans les eaux, & qui ſont unies véritablement avec elles, ſe réduiſent à celles-

(*) On doit entendre ici la véritable argille, & non pas une terre argilleuſe.

ci : ſélénite, terre abſorbante, terre quartzeuſe, ſel marin, nitre, nitre à baſe terreuſe, ſel marin à baſe terreuſe, alkali minéral; & quelquefois on y trouve auſſi du ſel d'Epſom.

Rarement on trouve de la ſélénite dans les eaux de rivieres. Cela paraît d'autant plus ſurprenant qu'il y a quantité de ſources ſéléniteuſes qui s'y rendent; on y trouve plus ſouvent de la terre abſorbante, du nitre & du ſel marin à baſe terreuſe, comme dans l'eau de la Seine (*). Pour les eaux de ſources des montagnes, on n'y trouve jamais de ſélénite, mais preſque toujours un peu d'alkali minéral (**), ou une terre non calcaire, que je nomme terre quartzeuſe. Pour les eaux de puits, elles ſont toujours ſéléniteuſes comme toutes les eaux des plaines, ou pays à terreau; & quelques-unes d'elles contiennent en même temps du nitre & du ſel marin à baſe terreuſe; quelques autres contiennent du

(*) Lorſque cette eau n'eſt point groſſie par les eaux étrangeres. Il en eſt de même auſſi de l'eau du Rhin.

(**) Telles ſont les eaux des montagnes d'Auvergne.

ſel alkali fixe, très lixiviel (*). Mais la ſélénite qui eſt ſi communément & ſi abondamment dans ces eaux, fait que rarement cet alkali y exiſte en nature; il agit, quand il eſt bien pur ou qu'il jouit bien de toutes ces propriétés alkalines, ſur une portion de cette ſélénite, & la décompoſe.

Nous diſons ici jouir bien de ſes propriétés alkalines, parceque cette ſubſtance ſaline y eſt quelquefois tellement maſquée ou ſi peu alkaline, qu'elle n'eſt pas toujours en état de décompoſer la ſélénite; alors on trouve dans une telle eau du tartre vitriolé ou du ſel de Glauber.

Les eaux de pluies & de neiges ſont, comme M. Margraff l'a démontré, ſujettes à tenir un peu de terre abſorbante, & quelques particules de ſel marin & de nitre.

Nous ne nous arrêterons pas ici à la maniere d'analyſer les eaux, ni aux expériences qu'on a coutume de faire

(*) Cette très petite portion alkaline qu'on trouve dans les eaux, étant très impure, donne à connaître qu'elle provient de la deſtruction des végétaux qui font partie maintenant des terreaux qui compoſent ces continents.

pour déceler d'avance les matieres qui peuvent y être contenues ; on peut voir ce que nous avons dit à ce ſujet dans notre Traité des Eaux minérales, ce qui eſt également applicable ici. Mais, ſi un particulier, ſans être Chymiſte, veut s'aſſurer de la bonne ou mauvaiſe qualité d'une eau, il n'a qu'à l'eſſayer d'abord avec le ſavon, enſuite en faire bouillir un peu juſqu'à ſiccité. Par la premiere expérience il s'aſſurera ſi ſon eau eſt ſéléniteuſe ; par la ſeconde, il verra la quantité de matiere qu'elle contient. Il répétera ces deux expériences ſur une eau qui aura la réputation d'être pure, & comparera l'une avec l'autre.

Il peut encore s'aſſurer ſur le champ du plus ou moins de pureté d'une eau, & la comparer avec une qui ſera bonne à boire, ou en comparer deux, pour ſavoir laquelle méritera la préférence, de la maniere ſuivante ; il n'aura qu'à prendre, par exemple, ſix onces de chacune de ces eaux, y verſer en particulier huit onces d'eſprit de vin bien fort ; celle qui blanchira & ſe troublera le plus, ſera regardée comme la plus impure. On ſait que cet effet

arrive parceque l'eſprit de vin ſe joint à l'eau, & qu'il donne occaſion par-là à la précipitation des matieres. On s'aperçoit d'ailleurs qu'une eau eſt mauvaiſe quand elle ne cuit pas bien promptement les légumes, & quand elle fait des dépôts ſur les parois des vaiſſeaux dans leſquels on la fait bouillir.

Nous rappellerons ici ce qui a été dit dans le Traité des eaux minérales; ſavoir, que lorſqu'il s'agit d'examiner une eau ſimple, il faut en employer en bonne quantité (*) ou proportionnellement à la quantité des matieres qui y ſont contenues, afin de les avoir ſenſibles, ou en ſuffiſante quantité pour les reconnaître parfaitement. Nous ajouterons encore ici qu'on peut évaporer ces eaux dans un vaiſſeau à l'air libre, ou concentrer l'eau par la diſtillation. Il eſt vrai qu'il y a quelque différence entre ces deux manieres : les produits ſont différents. Celui qui provient d'une eau concentrée par la diſtillation, eſt toujours un peu plus

(*) Comme de cent ou de quatre-vingts livres.

conſidérable que celui qui provient d'une eau évaporée à l'air libre ; ce qui prouve que de cette derniere maniere, il ſe perd quelque choſe dans l'évaporation, ce qui eſt occaſionné, vraiſemblablement, par l'air ambiant qui donne occaſion à l'eau en vapeur d'entraîner quelques parties de matieres. De là vient la néceſſité de dire de quelle maniere on a fait ſon évaporation (*).

(*) On m'a fait le reproche de n'avoir pas fait mes analyſes ſelon la premiere maniere, comme ſi on n'aurait pas dû faire attention que mon but n'était pas de tirer la plus grande quantité poſſible de matiere des eaux, parceque je n'avais aucune comparaiſon à faire de mes produits avec ceux d'autres analyſes ; qu'il ſuffiſait de faire voir de quelle maniere je les avais faites, tant pour montrer les matieres qui y étaient contenues, que pour expliquer de quelle maniere je les avais obtenues, afin que perſonne n'en pût être induit en erreur ; & que d'ailleurs mes analyſes ayant été faites ſur les lieux mêmes des eaux, on ſent l'impoſſibilité qu'il y a d'avoir toutes les commodités néceſſaires pour cela.

Mais un reproche plus grave & plus fondé qu'on aurait pu me faire, eſt celui de n'avoir pas fait remarquer qu'il y a des eaux qui ne peuvent être analyſées que dans des vaiſſeaux de verre, de porcelaine ou d'argent ; ce ſont

La quantité de matieres que les eaux ordinaires donnent ſe réduit à ceci : 24 pintes d'une eau de riviere bien coulante, bien filtrée, donnent ordinairement, terre abſorbante, de-

---

celles qui contiennent du ſel marin & de l'alkali minéral, deux ſubſtances qui ſe perdent pendant l'évaporation à travers les vaiſſeaux de terre, en quantité d'autant plus conſidérable qu'ils ſont plus ou moins poreux. Mais, comme on ne peut pas avoir toujours des vaiſſeaux de verre ou d'argent ſuffiſamment grands pour cela, j'ai imaginé d'employer un baſſin d'étain fin, qui, placé au bain de ſable ou au bain-marie, remplit le même but ; & on ne doit pas craindre que ces ſubſtances ſoient altérées dans ce vaiſſeau : on pourra les obtenir toutes auſſi bien, & même mieux, que dans un vaiſſeau d'argent, qui preſque toujours contient une portion de cuivre. Ainſi, ce que nous diſons ici doit ſervir de correctif au traité des Eaux Minérales.

Il faut encore obſerver qu'il y a auſſi quelque différence entre les produits qu'on obtient d'une eau qu'on évapore par la diſtillation dans une cornue, & ceux qu'on obtient par la diſtillation dans un alambic ordinaire. Par une cornue, une eau monte beaucoup plus impure ; auſſi la meilleure maniere de diſtiller une eau, pour l'avoir la plus pure poſſible, eſt à l'alambic. C'eſt une obſervation qu'aurait dû faire M. Margraf, qui peut-être lui eût épargné la peine d'examiner les eaux par la cornue.

puis 2 juſqu'à 8 grains; ſel marin à baſe terreuſe, depuis 4 juſqu'à 8 grains.

Même quantité d'une eau de ſource de montagne donne depuis 4 juſqu'à 8 grains d'une terre partie abſorbante, partie argilleuſe, ou quartzeuſe ſeule; quelquefois depuis 3 juſqu'à 8 grains d'alkali minéral.

Même quantité d'eau de puits, depuis 12 juſqu'à 30 grains de terre abſorbante, ainſi que de la ſélénite; depuis 4 juſqu'à 10 grains de ſel marin à baſe terreuſe; depuis 3 juſqu'à 8 grains d'un nitre impur, & quelquefois auſſi la même quantité de nitre calcaire.

J'ai examiné, il y a quelque temps, l'eau d'un puits de Paris: ſur une même quantité d'eau j'ai eu terre abſorbante 50 grains, ſélénite 46 grains, ſel commun un peu roux 15 grains, tartre vitriolé 12 grains, ſel marin & nitre à baſe terreuſe 15 grains. Cette eau était extrêmement mauvaiſe au goût, comme on peut bien ſe l'imaginer. (Il y a beaucoup d'eaux qui ont la réputation de minérales, qui ne ſont pas autant chargées que celle-ci.)

Quelques eaux que j'ai examinées en Flandre, m'ont donné ſur la même quantité de 24 pintes, terre abſorbante 18 grains, ſélénite 12 grains, ſel d'Epſom 18 grains.

La proportion des matieres n'eſt point toujours égale dans les eaux de puits. Elles varient dans quelques-unes de ces eaux comme les ſaiſons.

Nous terminerons ce Chapitre par une remarque que nous avons oublié de faire dans notre Traité des eaux minérales, qui eſt que jamais, ou preſque jamais, la terre calcaire des eaux, quelque pure qu'elle ſoit, n'eſt privée entiérement de terre martiale; c'eſt ce qui devient évident par l'examen. Si on la diſſout entiérement par quelque acide que ce ſoit, & qu'il ne reſte pas trop d'acide dans la diſſolution, on aura du bleu de Pruſſe, en y verſant de la leſſive fuligineuſe. Mais cette démonſtration eſt bien plus ſure par la noix de galle, & moins ſujette à équivoque (*). On ne ſera point étonné de

(*) On ſait maintenant que les acides dégagent du bleu de Pruſſe de la leſſive même, preuve qu'il exiſte du fer dans la matiere fulitrouver

trouver de la terre martiale dans cette terre, quand on fera attention qu'on ne trouve pas de craye ou de pierre à chaux qui n'en contiennent. Il paraît que dans cette occaſion ces deux terres ſont combinées enſemble, d'une maniere très intime. Il y a apparence que cette terre martiale ne s'unit à l'eau, que par le moyen de la terre abſorbante. Ces eaux ne ſe colorant pas avec la noix de galle, ſont une preuve bien évidente que cette terre martiale eſt entiérement dépouillée de phlogiſtique; car ſi elle n'était point dans cet état, elle ne manquerait pas de ſe colorer avec la noix de galle; par conſéquent elle ne peut être unie à l'eau que par la terre abſorbante, puiſque nous avons démontré ailleurs que la terre de fer eſt incapable par elle-même de contracter d'union avec l'eau. Au ſurplus,

gineuſe que l'alkali tient en diſſolution. Peut-être cette portion de fer vient-elle du vaiſſeau dans lequel on a fait cette leſſive. Il réſulte de là que, ſi la diſſolution dont nous parlons, contient de l'acide par ſurabondance, elle dégagera de la leſſive du bleu de Pruſſe qu'on prendra, mal à propos, pour être provenu de de cette terre.

j'ai vu que de l'eau, paſſant ſur de la craye, ſe charge de terre martiale, en même temps que de la craye, ou qu'elle prend de la terre crayeuſe telle qu'elle eſt. Quand j'ai fait évaporer une pareille eau, j'en ai obtenu des flocons ou un précipité jaunâtre. Cette couleur jaunâtre qu'on y remarque ne vient que de la terre martiale qui y eſt mêlée.

CHAPITRE V.

Examen des moyens de rendre l'Eau potable ou bonne à boire.

Nous avons vu que les eaux peuvent être impures par des terres, des matieres ſalines; & de plus, être infectées par un goût putride & fétide, qui lui vient de la vaſe, ou des inſectes ou végétaux qui y périſſent. Lorſque les eaux ne ſont que terreuſes ou infectées d'une matiere putride ou vaſeuſe, il eſt poſſible de les rendre potables ou bonnes à boire juſqu'à un certain point; car on peut en ſéparer ces matieres; mais ſi les eaux ſont

ſalées, & qu'il s'y trouve aſſez de ces ſubſtances pour être ſenſibles ſur les organes du goût, il eſt impoſſible de rendre ces eaux potables, parcequ'il n'y a point de moyens par leſquels on puiſſe ſéparer les ſels de l'eau, qu'en mettant l'eau en vapeur, c'eſt-à-dire qu'en la faiſant évaporer ou diſtiller : & tous autres moyens qu'on a propoſés juſqu'ici pour cela, prouvent l'ignorance de leurs inventeurs. Nous en avons donné la raiſon précédemment, quand nous avons dit que les ſels ſont unis intimement à l'eau, de ſorte qu'il n'eſt pas poſſible de ſéparer l'un de l'autre, qu'en changeant leur état.

On n'a imaginé que peu de moyens pour tirer partie de mauvaiſes eaux : tout ſe réduit, à ce que je crois, à faire éprouver à ces eaux l'ébullition, & à les filtrer enſuite. Par-là on eſt parvenu effectivement à rendre propres à boire des eaux fort mauvaiſes.

Les terres, comme nous l'avons vu, peuvent être unies avec les eaux, ou n'y être que ſimplement interpoſées ou délayées. Pour remédier à ce dernier inconvénient, on n'a qu'à les filtrer, ſoit par le papier gris ou par le ſable.

Comme il s'agit principalement des moyens en grand, nous avons à propoſer des fontaines bien ſablées : on tire de grands avantages de quelques-unes de ces fontaines, qui ſont très-bien diſpoſées ; mais il y en a d'autres qui ne ſervent pas à grand'choſe. Il y a des fontaines dont le filtre eſt placé trop bas ; ce qui fait qu'en très peu de tems, l'eſpace compris entre le fond & le filtre, étant fort petit, eſt bientôt plein ; en ſorte que l'eau filtrée pénetre de bas en haut le filtre, & ſe communique avec celle qui eſt deſſus ; reprend non ſeulement le goût qu'elle avait auparavant, mais elle-même redevient impure ; le filtre ſe délaye, & il s'y forme des ſinuoſités par où l'eau paſſe ſans être épurée. On verſe d'ailleurs l'eau dans ces fontaines avec violence ; & par-là on force l'eau impure à paſſer à travers le filtre, & même d'entraîner la vaſe fine qui s'eſt dépoſée ſur le filtre (*). Pour éviter tous ces inconvénients, je conſeillerais d'avoir des fontaines beaucoup plus hau-

(*) Il eſt vrai que l'on peut reverſer après quelque temps, ſur le filtre, l'eau paſſée,

tes qu'on n'en a communément, & d'y placer deux filtres à distance égale; en sorte qu'ils divisassent la fontaine en trois parties : il faudrait garnir ces filtres au moins de deux pouces d'un sable pur de quartz ou de grès (*). Ces deux filtres sont nécessaires pour avoir l'eau plus pure qu'on ne l'a communément. L'eau serait versée sur le premier, & se filtrerait tranquillement par le second. Aujourd'hui on a des fontaines de terres bien plus convenables pour avoir l'eau pure & meilleure que les fontaines de cuivre, & qui sont très commodes pour ce que nous proposons. On se sert en certains endroits de pierres à filtrer, par où l'on a aussi l'eau très claire : ce sont des especes d'auges ou bacs d'un grès lâche, qu'on bâtit dans

(*) On sait que les sables ne sont pas également purs & exempts absolument de terre calcaire, laquelle terre peut s'unir à l'eau; c'est pourquoi quelques-uns ont conseillé de passer ces sables avec de l'eau-forte, qui emporte toute terre dissoluble, & laisse le sable pur. Pour cela, on met de l'acide jusqu'à une forte acidité dans l'eau dans laquelle doivent baigner les sables.

un coin, ou endroit le plus commode pour cela ; on place deſſous un vaſe pour recevoir l'eau à meſure qu'elle filtre ; ce qui ne va à la vérité que très lentement, & que goutte à goutte. Quelques eaux ont beſoin d'être battues avant d'être filtrées, parcequ'elles ſont unies à une eſpece de *gluten* qui ne peut s'en ſéparer que difficilement ſans cela.

Pour la terre qui eſt unie intimement à l'eau, on ne peut l'en ſéparer que par l'ébullition comme on le pratique en quelques endroits. L'eau ſe raréfiant par la chaleur, la terre qui lui eſt unie s'en ſépare ; pluſieurs molécules s'uniſſent enſemble, d'où réſultent des maſſes trop peſantes pour être ſupportées par l'eau ; de ſorte qu'elles ſe précipitent ; par-là l'eau ſe clarifie. Il faut cependant encore, pour que cette eau ſoit bonne à boire, qu'elle reprenne l'air qu'elle a perdu par l'ébullition (*), & pour cela il eſt bon de

(*) C'eſt à la privation de l'air que j'ai lieu d'attribuer le goût de fadeur & déſagréable qu'ont les eaux qui ont ſubi l'action du feu.

l'expoſer encore dans une fontaine bien ſablée (*). C'eſt ainſi qu'on devrait en agir pour toutes les eaux qui ſont terreuſes. Quant au vaiſſeau dans lequel on peut faire bouillir l'eau, on ne doit pas faire difficulté de ſe ſervir d'une chaudiere de cuivre; car ce métal chauffé eſt incapable de fournir la moindre choſe à l'eau (**).

(*) De cette maniere, on pourrait auſſi rendre des eaux diſtillées bonnes à boire.

(**) Les idées qu'on a répandues en dernier lieu ſur le cuivre, par rapport à ſes uſages dans la cuiſine, ont tellement fait impreſſion ſur l'eſprit du Public, que beaucoup de perſonnes s'épouvantent lorſqu'elles entendent parler de l'uſage des vaiſſeaux de ce métal. Cependant, malgré l'autorité de ceux qui ont écrit ſur cette matiere, auſſi vainement que mal-à-propos, je dirai hardiment ma façon de penſer ſur cet objet important, perſuadé que je peux par-là rendre un très grand ſervice à l'humanité. Premiérement, quant à ce qui regarde l'eau qu'on fait bouillir dans les vaiſſeaux de cuivre, on ne doit pas en craindre la moindre choſe : il eſt certain que l'eau n'a pas la moindre action ſur le cuivre chauffé. La ſeule précaution qu'il faut avoir en cette circonſtance, c'eſt de tenir ces vaiſſeaux toujours bien nets. Il en eſt de même des matieres huileuſes & graiſſeuſes; tant qu'elles ſont maintenues chaudement dans les vaiſſeaux de cuivre, on n'en

Cependant il faut convenir que par-là on ne parvient pas toûjours à ſéparer entiérement la terre de l'eau. Il exiſte comme nous l'avons dit précédemment une certaine terre quartzeuſe ou argilleuſe dans quelques eaux, qui ne s'en ſépare pas auſſi facilement que

---

aura rien à craindre. Les huiles ou les graiſſes, pendant l'action du feu, ſont incapables d'en diſſoudre la moindre choſe ; & on y peut préparer tout ce qu'on voudra ſans rien craindre. Mais il n'en eſt pas de même, ſi ces matieres y ſéjournent à froid ; alors les huiles & les graiſſes attaquent ſenſiblement le cuivre, & en diſſolvent une partie, ce qu'il eſt aiſé d'apercevoir par la couleur verte qu'acquierent ces matieres. On remarque en effet que tous les malheurs qui ſont arrivés à l'occaſion de l'uſage des vaiſſeaux de cuivre, ont eu pour cauſe toujours le ſéjour à froid des matieres dans ces vaiſſeaux ; & il n'y a pas une ſeule perſonne qui ne ſoit forcée de convenir, au contraire, qu'on n'a jamais éprouvé le moindre inconvénient de ces vaiſſeaux, lorſque les matieres n'y ont point ſéjourné à froid, ou lorſqu'elles ont été retirées à chaud. On voit donc que c'eſt faute de connaître les propriétés du cuivre, qu'on l'a condamné, au lieu d'avertir le Public de ce point eſſentiel qui peut le raſſurer ſur l'utilité d'un métal dont il a tant de beſoin, & lui faire éviter en même temps les inconvénients qui peuvent en réſulter.

la terre abſorbante; j'ai même vu qu'elle reſtait dans quelques eaux, juſqu'à la fin, ou près de la fin de l'évaporation. Mais auſſi cette très petite portion de terre n'eſt point ſenſible du tout dans les eaux, & ne leur communique rien de déſagréable.

Pour la ſélénite il n'eſt pas poſſible non plus d'en débarraſſer entiérement l'eau par une premiere ébullition. La ſélénite, comme ſel, y reſte en même proportion que la quantité d'eau qu'il faut pour la tenir en diſſolution. Il eſt bien vrai qu'on remarque que lorſque les eaux contiennent en même temps beaucoup de terre, il s'en précipite beaucoup plus de ſélénite; effet qui eſt encore plus ſenſible, lorſque les eaux tiennent une ſubſtance ſaline plus ſoluble que la ſélénite.

Pour les eaux de rivieres, elles deviennent bonnes par le *filtrage*; mais il n'en eſt pas tout-à-fait de même des eaux croupiſſantes ou ſtagnantes: quelques-unes gardent un goût de vaſe fort mauvais après avoir été filtrées; il faut auſſi que ces dernieres ſubiſſent l'ébullition, qui fait diſſiper ce mauvais goût. Ces eaux filtrées enſuite, comme nous

venons de dire, deviennent bonnes à boire. Mais la répugnance l'emportera peut-être toujours contre l'avantage qu'on pourrait retirer de ces eaux dans certains cas. Quelques perſonnes craignent d'être empoiſonnées, ſur-tout en voyant qu'une pareille eau eſt ſouvent bourbeuſe ou verdâtre. Cependant nous oſons dire, d'après l'expérience, que cette crainte eſt mal fondée (*), & que ces eaux, traitées de la maniere que nous venons de dire, ne different point des autres eaux bonnes à boire. Par l'ébullition on détruit l'union du gluten avec l'eau; on donne occaſion à ſa précipitation de la même maniere qu'à la fécule des ſucs des végétaux; alors l'eau eſt capable de paſſer pure & claire par le filtre. On peut donc, par ce moyen, boire l'eau des foſſés la plus mauvaiſe, & des bourbiers, ſans aucun riſque. Ainſi une garniſon ou les habitants d'une forteresſe,

(*) Beaucoup de gens prennent l'épouvante en voyant une eau verdâtre à ſa ſurface; cette couleur leur rappelle l'idée du verd-de-gris; ils s'imaginent que ces eaux ſont un véritable poiſon; cependant ce verd des eaux, examiné avec attention, ne ſe trouve être qu'une eſpece de plante.

dans un cas de beſoin, pourraient mettre à profit ce que nous diſons ici. Je ſais bien que quand on eſt forcé par la néceſſité, on boit l'eau telle qu'elle eſt; mais on pourrait facilement, au moyen des précautions que nous indiquons, boire de bonne eau. Je ſuppoſerai encore qu'on ſe trouve hors d'état d'employer du chauffage pour faire dépurer l'eau: dans ce cas, je conſeillerai d'y ſuppléer en quelque ſorte par beaucoup de mouvement. Si, par exemple, on pouvait faire monter l'eau des marres ou foſſés, au moyen d'une pompe, & puis de celle-là dans une ſeconde, & de cette ſeconde dans un troiſieme, &c. une pareille eau, après avoir repoſé trente ou quarante heures, ſerait bonne à boire, ou du moins elle ſerait bien meilleure que ſi on la buvait telle qu'elle eſt dans les marres ou foſſés. Je ne parle pas de l'uſage du filtre ici, parce que dans un cas preſſant on n'a ſouvent ni les commodités ni le temps pour cela: dans pareilles circonſtances on peut également manquer de toutes commodités; mais au moins on eſt muni de ſeaux pour puiſer l'eau, avec leſquels on peut la verſer dans une cuve ou réſer-

voir, & l'y agiter autant que faire ſe pourra ; ou bien on pourrait faire couler l'eau d'une cuve à l'autre, & la laiſſer repoſer enſuite long-temps dans la derniere, de laquelle on la tirerait enſuite au clair, par une bonde placée à quelques pouces au-deſſus du fond, afin d'avoir l'eſpace néceſſaire pour laiſſer dépoſer le ſédiment de l'eau.

C'eſt ſur ces mêmes principes que l'on peut parvenir à avoir des eaux de ſources bonnes, ou les rendre agréables à boire, comme il a été dit précédemment. Les ſources qui ſourdent dans un pays à terreau ou au bas de montagnes de tranſport, compoſées de crayes, ou ayant à l'extérieur une forte couche de terre, contractent en paſſant à travers ces couches un goût fétide, en même temps qu'elles ſe chargent de quelques particules limoneuſes ou terreuſes. Mais ſi ces eaux parviennent à quelque diſtance de là par un canal dans lequel elles puiſſent couler rapidement, elles ſe trouveront dépouillées de ce goût déſagréable, & même clarifiées. C'eſt ſur quoi les villes devraient être ſoigneuſes, les eaux étant une des choſes les plus importan-

res au bien-être de ſes habitants; malheureuſement il y en a beaucoup: qui, faute de cette attention ou précaution, boivent des eaux les plus mauvaiſes. La ville de Dinan en Bretagne eſt dans ce cas-là; tout ce quartier de la Bretagne eſt un terrein rapporté, par conſéquent ſujet à n'avoir point de bonnes eaux (*). La ville de Dinan ne manque pas de ſources; mais preſque toutes ont un goût déſagréable de terreau, quoiqu'elles ſoient aſſez pures d'ailleurs. L'état de ces eaux avait réveillé pluſieurs fois l'attention des principaux habitants de cette ville, vu d'ailleurs que les eaux de puits ſont fort ſéleniteuſes & fort mauvaiſes, & les avaient portés à aviſer au moyen de ſe procurer dans la ville une bonne eau; c'eſt ce qui fit

(*) Ce ſont des attentions qu'on ne doit jamais perdre de vue, quand on veut déterminer la nature & la qualité des eaux d'un pays, que d'obſerver ſi le terrein d'où ſourdent les eaux, eſt primitif ou rapporté, compoſé de roc vif ou de terreau. Dans tous ces cas, les eaux peuvent être fort différentes. En général, les eaux qui ſourdent des rocs ou montagnes de premiere formation, ſont toujours les meilleures; &, ce qui eſt encore bon à obſerver, ce ſont toujours les plus froides.

qu'en 1769, paſſant par cette ville, le Maire rempli de la meilleure volonté pour le bien de ſa ville, m'arrêta pour m'engager à examiner toutes les ſources qui étaient à portée de la ville, & de déterminer laquelle était celle dont elle pouvait faire uſage par préférence; ce que je fis dans un rapport que je lui laiſſai, lequel fut approuvé & ſigné également par le principal Médecin de la ville. Il fut dit en même temps qu'on ferait parvenir cette eau dans la ville par un aqueduc (*). Je vérifiai là ce que j'ai déja obſervé précédemment, qu'il y a des eaux qui, malgré qu'elles ſoient plus chargées de matieres que d'autres, ſont cependant meilleures à boire, parceque ces dernieres ſont infectées d'un goût de vaſe ou de terreau fort déſagréable.

Il y a auſſi des eaux qui, quoique d'ailleurs fort pures, ſont trouvées peſantes & indigeſtes; telles ſont quelques eaux de fontaines ou de ſources des montagnes primitives ou montagnes à mines

(*) Il faut obſerver que la ville de Dinan dominant ſon terrein adjacent, il n'y a que ce moyen d'y faire parvenir les eaux.

ou à filons. On cherche dans bien des pays à leur ôter ce qu'on appelle crudité. Pour cela quelques-uns y trempent un fer rougi au feu, d'autres y font tremper long temps une croûte de pain (*), d'autres expoſent l'eau à l'air quelque temps. Nous croyons que la meilleure méthode eſt celle de faire tremper un fer chaud dans l'eau. On peut encore mieux faire en y verſant une portion d'eau chaude. Il y a toute apparence que par-là on change un peu l'état de l'eau; on la raréfie & on enleve une portion de ſon air fixe, par où elle devient plus legere. Cependant il faut convenir qu'on n'y trouve plus le même goût agréable. Quelquefois auſſi cette prétendue crudité de l'eau n'eſt autre choſe que ſa fraîcheur même, ou bien une grande diſproportion entre ſon degré de froid & celui de l'atmoſphere;

(*) Il y a auſſi des endroits, comme en Baſſe-Bretagne, où l'on y laiſſe tremper long-temps du mercure. Il eſt vrai que cette derniere méthode a été indiquée principalement pour éviter de gagner la gale; car, comme dans ce pays on y eſt fort ſujet, on s'en prend juſqu'aux eaux mêmes.

en ſorte que beaucoup de perſonnes d'un tempérament délicat en ſont incommodées. Chacun ſent ſuffiſamment que, dans pareils cas, le ſeul moyen qu'il y a pour y remédier, eſt de laiſſer une pareille eau, avant d'en faire uſage, venir au même degré de l'atmoſphere. Plus ſouvent encore on entend par eau crue une eau chargée de beaucoup de matieres hétérogenes. La ſélénite ſurtout eſt ce qui leur donne beaucoup plus que toute autre choſe cette qualité; mais on ne ſaurait y remédier qu'en partie, comme on vient de le voir. C'eſt alors qu'une croûte de pain, en changeant le goût de l'eau, maſque ce qu'il y de déſagréable.

Enfin s'il arrive qu'on ſe trouve n'avoir que de l'eau ſalée ou ſaumâtre, il n'y a point d'autre moyen pour tirer partie d'une pareille eau que la diſtillation; cependant comme toute eau diſtillée n'eſt pas bonne à boire, il y a encore des précautions à prendre pour avoir cette eau telle qu'il faut. Pour cela il faut employer un grand alambic, & ne pas pouſſer la diſtillation juſqu'à ſiccité, afin de ne pas donner de l'empyreume

à l'eau ; il faut enſuite laiſſer cette eau expoſée à l'air (*) ou dans une fontaine, dont l'accès de l'air ne ſoit pas difficile ; ſans cela, on ſait qu'une pareille eau eſt déſagréable au goût, en ce qu'elle eſt nauſéabonde, vapide ou fade, ce qui vient de ce qu'elle eſt trop privée d'air fixe. Cette eau ſe fature peu à peu d'une nouvelle portion d'air, & redevient peu à peu comme une eau ordinaire, ou devient ſavoureuſe ou bonne à boire.

Enfin, je ſuppoſerai qu'on ſoit dans un pays où, parmi les eaux de ſources, celles que l'on nomme minérales ſoient encore les meilleures & les plus pures, comme ſont celles de Forges comparées aux autres eaux du pays : dans ce cas, il n'y aura qu'à conſidérer quelle eſt la matiere qui, ſuivant ce que nous avons dit dans

(*) Elle ne doit être couverte ſeulement que d'un linge fin, pour empêcher l'accès de la pouſſiere. Il faut éviter, tant que l'on peut, de mettre les eaux dans des vaſes de bois ; car elles en tirent toujours quelque choſe qui les fait corrompre. Il eſt vrai, comme on ſait, que ces eaux, après avoir ſubi une eſpece de fermentation, deviennent bonnes à boire.

notre Traité des Eaux minérales, les caractériſe eaux minérales, & tâcher de les en débarraſſer (*).

Nous trouvons que les eaux de Forges ne ſont compriſes dans la claſſe des minérales, que par rapport à un tant ſoit peu de fer qu'elles contiennent; du reſte, elles ſont les meilleures eaux du pays, & les plus pures. Si donc on en ſépare cette petite portion de fer au moyen de la chaleur, qu'on les filtre enſuite, on aura une eau propre à être bue : il eſt vrai que, ſans cette précaution, elles ſont encore préférées aux autres eaux du pays. Il en eſt de même des eaux chaudes, comme celles de Plombieres, qui ſont des plus pures de ce canton; elles n'ont beſoin que d'être expoſées au refroidiſſement, pour être propres à être employées en boiſſon ordinaire. Pour les eaux à vapeurs, ſulfureuſes, ſimples, telle que celles de S. Amand en Flandre, il eſt vrai, qu'elles peuvent être rendues potables par la chaleur

(*) A la vérité, la claſſe des eaux alkalines doit ici être exceptée, parcequ'il n'eſt pas poſſible de les débarraſſer de leur ſel alkali.

plus ou moins forte, qui fait diſſiper cette vapeur plus ou moins promptement; mais elles cauſent beaucoup de dégoût aux perſonnes qui ont éprouvé cette odeur déſagréable; & même on a remarqué que ces eaux étaient après cela plus nauſéabondes, qu'une eau ordinaire chauffée; cependant dans le beſoin elles peuvent bien ſervir, au moins pour la préparation des aliments.

CHAPITRE VI.

Réſultat ou Précis de l'Analyſe de quelques Eaux des plus renommées de France.

JE préſente ici le précis de quelques analyſes d'eaux fort renommées de France; leſquelles, avec celles que nous avons expoſées dans le Traité des eaux minérales, peuvent donner des exemples, à ce que nous croyons, de toutes les eſpeces d'eaux qui ſe ſont acquis de la réputation dans le monde. La comparaiſon que nous faiſons de ces eaux avec les eaux ordi-

naires, quand nous en avons occaſion ; mettra chacun à même de juger par ſoi-même, & ſervira à dépouiller ces eaux du ton myſtérieux où l'ignorance ou la charlatannerie, s'était comme plû à les envelopper. Il eſt vrai que cette maniere peut n'être pas agréable à tout le monde ; mais n'examinant les eaux qu'en Minéralogiſte, nous n'avons point d'égard aux propriétés médicinales, vraies ou fauſſes, dont on les a honorées.

J'ai examiné quelques eaux dans leſquelles je n'ai rien trouvé qui les diſtingue des eaux communes, & j'ai cru devoir le dire. On s'obſtinera tant qu'on voudra à faire rapporter l'efficacité de ces eaux aux matieres qu'elles contiennent, quelle qu'en ſoit la petite quantité, ſans vouloir même faire attention que ces mêmes matieres peuvent ſe trouver également dans les eaux communes du pays, je ne ſerai pas tenté de contredire perſonne ſur ce ſujet ; ſeulement je ferai obſerver qu'on a dit, & qu'on ne ſaurait trop le dire, qu'il n'y a point d'eau dans la nature qui ſoit abſolument pure, & à qui, par cette raiſon,

le nom de minérale, pris dans toute ſa rigueur, ne puiſſe convenir ; & nous repéterons encore ce que nous avons déja dit ailleurs, que dès qu'une eau ne préſente rien au goût d'étranger, & qu'elle peut être bue ſans répugnance, elle ne doit pas être réputée minérale. Cette diſtinction une fois admiſe, il eſt vrai, il y aura beaucoup d'eau qu'il faudra retrancher du catalogue des minérales ; mais quel mal y aura-t-il de rapporter l'effet de ces eaux prétendues minérales à l'eau elle-même ?

Eaux de Forges.

Les eaux de Forges paraiſſent dans leur baſſin auſſi tranquilles que des eaux de ſources ordinaires : elles ne préſentent au goût rien de vitriolique ni de ſpiritueux ; on ne ſent en les goûtant qu'une ſimple ſaveur ferrugineuſe : la différence qu'il y a à cet égard entre ces ſources, n'eſt que du plus au moins. La reinette, comme la plus faible, ne laiſſe qu'une légere impreſſion ferrugineuſe ; & la cardinale, comme la plus forte, en laiſſe une plus marquée.

Ces eaux mêlées avec la noix de galle, ou avec toute autre ſubſtance acerbe, préſentent également ces différences par le plus ou moins d'intenſité de couleur qu'elles prennent : la reinette ne colore que légérement en pourpre ; la royale plus foncée, & la cardinale encore un peu plus.

Toutes les autres expériences que j'ai coutume de mettre en œuvre pour découvrir d'avance les matieres qui peuvent être contenues dans les eaux minérales, comme le mêlange de la diſſolution d'argent, de mercure, d'alkali fixe, &c. ne m'ont pas montré grand'choſe dans ces eaux ; je vais cependant rapporter le peu que j'y ai obſervé. La diſſolution d'argent y a blanchi d'abord, & puis inſenſiblement l'eau eſt devenue bleuâtre, tirant à la fin un peu ſur le roux. La diſſolution de mercure y a blanchi auſſi, & l'eau eſt devenue un peu jaunâtre, mais très légérement. Ces deux expériences n'indiquent guere autre choſe qu'un peu de terre abſorbante, qui, jointe à la diſpoſition qu'ont naturellement ces diſſolutions bien ſaturées de ſe décompoſer par

l'eau ſeule (*), a procuré la précipitation de ces ſubſtances métalliques : je dis un peu de terre abſorbante, car on va voir que je ne me ſuis pas trompé dans ma conjecture. Les effets de ces diſſolutions ont été abſolument les mêmes ſur l'eau des trois ſources.

Le ſirop violat a verdi avec ces eaux dans la même proportion qu'elles ont coloré avec la noix de galle, c'eſt-à-dire très peu, ſuivant la proportion du fer qui y eſt contenu.

Ces eaux m'ayant paru ne différer que par le plus ou le moins de fer qu'elles contiennent, je ſoumis à l'analyſe vingt-quatre pintes d'eau de la cardinale, comme étant la plus chargée de fer. Tous les phénomenes qui ont coutume de paraître dans l'évaporation d'une eau minérale, ferrugineuſe, ſimple, ſe ſont montrés ici, comme de ſe troubler à meſure qu'elle s'échauffait, & de préſenter une petite pellicule martiale à la ſur-

(*) C'eſt ce que j'ai démontré dans un Mémoire inſéré dans le quatrieme volume de la Société Royale de Turin.

face &c. Enfin, après avoir ſéparé par le filtre tout ce qui s'était précipité pendant l'évaporation des trois quarts de cette quantité d'eau, je vis que je n'avais preſque rien à eſpérer de plus; effectivement, il ne me reſta, par l'évaporation entiere de cette eau, que deux grains d'un ſel que je connus auſſi-tôt pour être du ſel marin à baſe terreuſe. Je fus confirmé dans le jugement que j'en avais d'abord porté par l'huile de vitriol, qui en dégagea des vapeurs d'eſprit de ſel très ſenſibles, & par l'alkali fixe qui en précipita la terre; ce ſel était un peu roux. On voit que cette petite quantité de ſel ſe réduit à preſque rien, répandue dans une ſi grande quantité d'eau.

Ayant examiné le dépôt de ces eaux, & en ayant ſéparé ſelon, ma méthode (*), les matieres, je n'ai eu que dix huit grains de mars, & huit grains de terre abſorbante.

D'après cela, on peut dire que les eaux de Forges contiennent bien peu

(*) Voyez le Traité des Eaux minérales; méthode d'analyſer les eaux.

de

de fer, bien peu de terre abſorbante, encore bien moins de ſel marin à baſe terreuſe.

On voit donc que ces eaux ſi célebres ne ſont que des eaux ferrugineuſes ſimples, de la même nature de celles dont j'ai établi les caracteres dans mon Traité des eaux minérales : on y a vu l'effet ſenſible que produit une petite quantité de fer répandue dans un volume d'eau très conſidérable. C'eſt, comme nous l'avons dit, l'intenſité de la couleur que donnent de pareilles eaux avec la noix de galle qui en a toujours impoſé, & les a fait juger très martiales, & être de grande conſéquence.

En terminant ce qui regarde ces eaux, nous ferons remarquer un phénomene d'autant plus curieux & digne d'attention, que perſonne n'en a encore fait mention : c'eſt un mouvement violent qui ſe produit dans ces ſources, lorſque le temps devient orageux ; en ſorte qu'elles ſe troublent, & charrient alors beaucoup d'orcre. Ce phénomene eſt même, pour les gens du pays, l'annonce d'un orage. A quoi peut-on attribuer cet effet, ſinon à la preſſion

qui ſe fait alors, ſoit ſur les eaux, ou ſur toutes les parties qui répondent à la cauſe de ces eaux ? Ce n'eſt point ici le ſeul exemple de ce phénomene. MM. les Journaliſtes de Gottingue parlent dans leurs feuilles pour le mois d'Avril 1770, d'une ſource dans le pays de Zell qui donne du naphte, laquelle ſe trouble à l'approche des orages, & donne alors beaucoup plus de ce naphte, ainſi qu'à l'approche des grandes neiges dans l'hiver.

Eaux minérales & Boues de Saint-Amant en Flandre.

Ces eaux & ces boues préſentent au premier abord une odeur de foie de ſoufre ; par-là, on juge dans l'inſtant de leur caractere & de leur nature. Parmi ces ſources, celle qui porte le nom d'Arras eſt celle qui paraît la plus ſulfureuſe ; cette eau miſe dans la bouche y laiſſe la même impreſſion que celle du foie de ſoufre. Une piece d'argent, expoſée dans la ſource même, jaunit d'abord, & tourne enſuite au noir. Le même effet arrive, mais plus faiblement, ſi on place la piece ſur l'em-

bouchure d'une bouteille remplie récemment de cette eau. Les eaux des autres ſources n'ont pas cette qualité ſulfureuſe auſſi marquée. Celle qui porte le nom de Bouillon ne paraît guere autre choſe au goût qu'une ſimple eau chaude, auſſi s'en ſert-on dans l'uſage ordinaire de la vie. Toutes ces eaux, expoſées à l'air libre, perdent en très peu de temps tout ce qu'elles ont de ſulfureux, & ne paraiſſent plus après qu'une eau ſimple ordinaire. La diſſolution de vitriol, verſée dans ces eaux, n'y produit aucun effet, à l'exception d'une couleur un peu obſcure que prend la fontaine d'Arras. On voit par-là qu'il ne faut pas s'attendre de trouver du ſoufre dans ces eaux. J'ai eu à la vérité, quelque temps après y avoir verſé de cette diſſolution, un précipité ocreux; mais je l'ai attribué à la terre abſorbante qui exiſte dans ces eaux, laquelle précipite la baſe ferrugineuſe du vitriol.

Le degré de chaleur de ces eaux n'eſt point conſidérable, puiſqu'elles ne font monter le thermometre qu'à 22 degrés & demi; encore l'eau de la fontaine d'Arras ne le fait-elle mon-

ter qu'à 21 degrés & demi : il eſt vrai que cette différence peut venir de ce que cette derniere ſource eſt en plein air.

On a tenté vainement d'obtenir le ſulfureux de ces eaux par la diſtillation, cette eau diſtillée n'avait aucun goût, ni aucun caractere particulier : il paraît donc que ces eaux ſont, comme nous l'avons dit, du genre de celles dont le principe ſulfureux eſt incohercible, & qu'elles ſont de la même nature qu'une infinité d'autres eaux dont nous avons parlé, qui ne préſentent abſolument rien autre choſe que cette vapeur de foie de ſoufre, & que, hors cette vapeur, ce ne ſont que des eaux communes.

Qoique ces eaux, après la perte de ce principe ſulfureux, ne different pas des eaux communes de ce pays, je crus devoir néanmoins, pour rendre cet examen complet, ſoumettre à l'analyſe 24 pintes de ces eaux. Je préférai l'eau de la ſource d'Arras, comme m'ayant paru la plus forte. L'évaporation de cette eau ne me préſenta rien de remarquable ; ainſi je dirai tout de ſuite que je n'en obtins, terre abſorbante, que

26 grains, ſélénite 72 grains, & il ne me reſta ſur la fin qu'environ ſix grains d'un ſel que je reconnus être de la nature du ſel d'Epſom.

Quelques prétendus Analyſeurs, pour trouver du merveilleux dans ces eaux, ont avancé que l acide qui conſtituait la ſélénite de ces eaux, était dans l'état de volatil ſulfureux; mais c'eſt une erreur, & c'eſt ignorer entiérement que cet acide, combiné & étendu dans une grande quantité d'eau, ne peut ſubſiſter dans cet état. C'eſt pourtant ce qu'ils auraient dû concevoir par le ſel de Stahl; car ce ſel, diſſous dans l'eau, ne ſe trouve plus au bout de quelque temps qu'un tartre vitriolé ordinaire.

Examen des Boues.

Les boues ne paraiſſent être autre choſe qu'un terreau gras, fin, abreuvé continuellement par les eaux de ces ſources. Elles ſentent un peu plus fortement le foie de ſoufre que les eaux, au moins en certains endroits, & cette odeur y eſt un peu plus fixe (*).

(*) Les boues vraiſemblablement doivent

1. Ces boues expoſées ſur le feu exhalent une odeur de ſoufre, mais qui eſt recouverte par une odeur comme bitumineuſe.

2. J'en délayai dans l'eau chaude : ayant filtré, j'eus une eau citrine, qui ſentait le foie de ſoufre aſſez fortement; les acides verſés deſſus n'en précipitaient rien, & la diſſolution du vitriol martial n'en était précipitée d'aucune maniere (*).

3. Ayant fait bouillir une partie de cette boue avec de l'alkali fixe, & ayant filtré, j'eus une liqueur très colorée, & même aſſez épaiſſe. Elle précipitait les diſſolutions métalliques, mais beaucoup plus lentement que ne font les foies de ſoufre ordinaires. Les acides verſés dans cette même liqueur, y occaſionnaient un précipité. Par là je

---

en partie leur odeur ſulfureuſe à l'impureté des corps qui y demeurent, & qui s'y changent par la putréfaction, au point de donner une nouvelle vapeur de cette nature.

(*) On remarquera que cette expérience ſeule indique qu'il n'exiſtait point de ſoufre dans cette eau; car s'il y en eût eu, il n'aurait pas manqué de ſe joindre à la baſe martiale du vitriol, & de la précipiter avec lui.

fus autorisé à regarder cette liqueur comme un foie de soufre, qui n'en différait peut-être que parcequ'elle contenait une matiere bitumineuse, ou bien les débris mêmes d'un ancien foie de soufre, qui avait été dissous par l'alkali fixe de même que la partie sulfureuse.

M. Bouquié, un de ceux qui ont le mieux écrit sur ces eaux, rapporte dans sa dissertation cette même expérience; & il regarde sans difficulté ce précipité comme un véritable soufre; car en ayant exposé sur les charbons ardents, il dit avoir apperçu tous les caracteres du soufre: il est vrai qu'il ajoute, qu'il s'en exhala beaucoup de vapeurs bitumineuses.

Après que mon précipité fut sec, j'essayai de faire la même chose; mais j'avoue que je ne vis aucune flamme sulfureuse. Il s'en exhala, à la vérité, beaucoup de vapeurs; mais elles me parurent n'avoir aucun caractere du soufre: il est vrai qu'elles noircirent promptement l'argent que je présentai dessus; mais on n'en peut rien conclure en faveur du soufre, puisque nous avons fait voir que la vapeur phlogistique, de quelque corps qu'elle vienne, produit toujours cet effet.

Eaux de Bagnoles en Normandie (*).

Jamais eau ne mérita moins le nom de minérale que celle-ci. Quoique ces eaux ſoient miſes au rang des eaux thermales minérales, elles ne ſont néanmoins que des eaux pures, & même plus pures que ne le ſont les eaux de ſources ordinaires du pays; auſſi le goût de ces eaux n'eſt-il autre que celui d'une eau commune chaude. Étant froides, elles ne different abſolument en rien des autres eaux potables; huit pintes de ces eaux ſoumiſes à l'évaporation juſqu'à ſiccité, ne m'ont laiſſé preſque aucune réſidence. La chaleur de ces eaux n'eſt pas bien conſidérable, puiſqu'elles ne font monter le thermometre qu'à 20 degrés & demi; auſſi eſt-on obligé de les faire chauffer pour les bains.

Ces eaux ſourdent au bas d'une vallée très profonde, qu'on appelle la vallée de Bagnoles: les deux côtés de cette vallée ſont en rochers d'une eſpece

(*) A huit lieues d'Alençon & à une lieue de la Ferté Macé.

de grès fin, ou eſpece de quartz à grains, tout-à-fait ſemblable à celui d'Alençon, qu'il plaît à M. Guettard d'appeller petunſé.

La chaleur de ces eaux eſt cauſe de leur renommée, comme celles de Plombieres.

Les premiers qui parlerent de ces eaux, ne manquerent pas, comme c'eſt l'ordinaire, de leur attribuer beaucoup de vertu; en ſorte que le Seigneur de cet endroit fit conſtruire pluſieurs corps de logis & pluſieurs bains, dans l'eſpérance d'en tirer un grand revenu; mais ces eaux, ſoit qu'elles ayent manqué de bons prédicateurs, ſoit que leur faible degré de chaleur en ait dégoûté le monde, toujours eſt-il vrai qu'elles n'ont pas fait fortune. Il eſt vrai qu'elles ont eu jadis plus de réputation qu'elles n'en ont aujourd'hui: autrefois le peuple de la Normandie partageait ſa dévotion entre ces eaux & celles de Forges.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans la vallée de Bagnoles, ce ſont les roches dont nous avons parlé plus haut,

& une fonderie de fer, dont les mines ne ſont que peu éloignées.

Eaux de Dinan en Bretagne.

Ces eaux, qui ſont très célebres dans toute la Bretagne, ne ſont autres que des eaux de la claſſe des ſimples ferrugineuſes; elles ſourdent dans une vallée aſſez profonde, à un grand quart de lieue de la ville de Dinan. Un des grands biens qu'occaſionnent ces eaux à ceux qui vont les boire, vient de la promenade fatigante qu'ils ſont obligés de faire tous les matins pour aller à ces eaux, & de l'agréable ſociété dont ils jouiſſent dans la ville.

A la premiere inſpection, ayant jugé que ces eaux n'étaient que ce que nous venons de dire, je ne me ſerais pas donné la peine de les analyſer, ſi un des Médecins de la ville de Dinan ne m'en avait prié; ce Médecin voulait s'aſſurer de la juſteſſe de l'aſſertion d'un de ſes confreres, qui ſoutenait que ces eaux contenaient du ſoufre & du ſel ammoniac. Nous prîmes donc vingt-quatre livres de ces eaux que nous expoſâmes à l'évaporation. Quand cette

eau fut réduite à la valeur d'une livre, nous en ſéparâmes la terre ferrugineuſe par le filtre : nous fîmes enſuite évaporer le reſtant de la liqueur, & nous n'en eûmes qu'environ cinq grains d'un ſel rouſſâtre, ſur lequel l'huile de vitriol verſée en dégagea des vapeurs d'eſprit de ſel très ſenſibles ; preuve que ce ſel était un ſel marin, non à baſe terreuſe, puiſque l'alkali fixe ne le décompoſait pas : mais, attendu la petite quantité de ce ſel, nous ne pûmes nous aſſurer par des expériences, s'il était ſel marin ordinaire, ou ſel marin fébrifuge de Silvius, c'eſt-à-dire, à baſe d'alkali fixe déliquescent.

Le dépôt obtenu par le filtre peſait treize grains : mais il n'était pas tout de fer ; nous en ſéparâmes ſept grains de terre abſorbante, ſelon ma méthode, c'eſt-à-dire, par le moyen de l'eau forte affaiblie par l'eau, qui, ſelon que j'ai dit, verſée ſur le dépôt juſqu'à ceſſation d'efferveſcence, n'emporte ſeulement que la terre abſorbante.

Chacun eſt à même maintenant de juger ce que ſont ces eaux ſi fameuſes.

Eaux de la Plaine.

La Bretagne poſſede pluſieurs autres ſources d'eaux ferrugineuſes : il y en a une aſſez renommée près de Breſt ; il y en a pluſieurs autres du côté de Nantes. On connaît celle de la plaine (*) à 11 lieues de Nantes ſur le bord de la mer : celles-ci ſont beaucoup plus ferrugineuſes que celle de Dinan, plus vives & plus limpides ; en un mot, elles ſont les plus minérales qu'il y ait dans la Bretagne, & des plus ferrugineuſes que j'aye examinées juſqu'ici. Avec cela je dois ajouter que le fer y eſt dans un très bon état, c'eſt-à-dire, autant pourvu de phlogiſtique qu'il eſt poſſible qu'il le ſoit, uni à l'eau. Ces eaux contiennent en outre une aſſez grande quantité de ſel marin à baſe terreuſe : elles m'ont donné, indépendamment de cela, un peu d'une terre de nature quartzeuſe, ou argilleuſe, laquelle

(*) Je fus engagé à analyſer celles-ci par M. Broſſand, très habile Médecin de Bauvoir-ſur-mer ; ce même Médecin fit connaître ces eaux dans le Journal de Médecine.

par conſéquent ne faiſait pas effervescence avec les acides; mais je ne fis pas mention de cette terre dans le rapport que je donnai ſur ces eaux, parceque cela me parut inutile pour l'uſage médicinal.

Examen des Eaux de Bain.

Les eaux de Bain dans les Vôges, quoique thermales, ne peuvent point être regardées comme minérales; puiſqu'elles ne different en rien des eaux communes de ce pays, qui ne contiennent toutes qu'un peu de terre calcaire, & tant ſoit peu d'alkali minéral.

Bain abonde en eaux chaudes qui ſourdent en pluſieurs endroits. Je n'ai donc autre choſe à faire obſerver à l'égard de ces eaux, que leur degré de chaleur.

On diſtingue à Bain la fontaine Caſquin, dont le degré de chaleur eſt de trente-trois degrés & demi; la grande ſource qui coule dans le bain commun, dont le degré de chaleur eſt de 44 degrés; & la fontaine du Pavillon, dont le degré eſt le même que celui de la fontaine Caſquin.

Je ne dois pas omettre de faire obſerver que, quoique ces eaux ne differents des eaux ordinaires que parce-qu'elles ſont chaudes, elles donnent cependant occaſion à la formation d'un ſel qui s'effleurit ſur les murailles des bâtiments qui couvrent ces ſources. Ce ſel, qui eſt en petites aiguilles ſoyeuſes, m'a paru être, d'après l'examen, un vrai ſel de glauber.

C'eſt ce ſel qui ayant été obſervé depuis long-temps, a donné occaſion à la croyance que ces eaux contenaient des parties volatiles; je crois ſeulement que la nature l'y forme, parce-qu'elle trouve ce lieu, ou même, ſi l'on veut, l'eau propre à la génération de ce ſel.

Eaux de Luxeuil en Franche-Comté.

Ces eaux, qui ſont à quatre lieues de Bain, ſont encore un autre exemple des eaux chaudes ſimples qui ne préſentent rien de différent des eaux ordinaires; l'alkali fixe, verſé dedans, ne les trouble ſeulement pas; elles ſont en tout ſemblables à celles de Bain.

Il y a auſſi à Luxeuil pluſieurs ſour-

ces : celle qui eſt la plus chaude ne fait monter le thermometre qu'à 43 degrés. Tout ce qu'il y a de plus intéreſſant à dire ſur ces eaux, eſt que les habitants de Luxeuil les ont logées magnifiquement, & avec beaucoup de goût ; on peut même dire que ce ſont les eaux les mieux logées qu'il y ait en France, & peut-être auſſi en Europe : ce bâtiment eſt digne de la magnificence des Romains. Il y a pluſieurs bains ſéparés & diſtingués, dans des appartements très propres pour cela : même, ſi on ne veut pas prendre ces eaux comme minérales, elles peuvent être priſes au moins avec beaucoup d'agrément en bain, & d'utilité pour le maintien de la ſanté, attendu qu'elles ſont juſtement du degré de chaleur convenable pour cela.

A côté de ces eaux, on remarque une eau froide ferrugineuſe ; cette eau eſt du nombre des eaux ferrugineuſes ſimples : elle eſt aſſez chargée de fer ; mais ce fer y eſt ſi peu phlogiſtiqué, qu'il s'en ſépare très promptement à la moindre chaleur.

Eaux de Plombieres.

Les eaux de Plombieres ne ſont auſſi que de eaux chaudes ordinaires, & qui ne méritent pas plus la dénomination de minérales, que celles dont nous venons de parler (*). Cependant comme ces eaux ſont du nombre de celles du royaume qui ont le plus de réputation, & qu'elles ont été l'objet d'un travail par lequel on y a trouvé juſqu'à de l'alkali volatil; j'ai cru que je ne pouvais pas me diſpenſer d'en expoſer ici l'analyſe, afin d'éviter le reproche qu'on aurait pu me faire, de ne pas prouver ce que j'avance, & peut-être, pour empêcher qu'on ne me regarde comme un téméraire de démentir, dans un ſimple expoſé, ce qu'on en a publié. Mais j'avertis qu'on aurait tort de regarder cette analyſe comme celle d'une eau minérale: il ne convient de la conſidérer que comme celle d'une eau pure ou ordinaire, & même de celles qui ont la réputation d'être les plus pures.

(*) Je ne ſuis pas le ſeul, à la vérité, qui aie dit que ces eaux ne ſont que des eaux pures.

On ne doit pas au ſurplus confondre l'effet des eaux de Plombieres comme bain, avec celui qu'elles produiſent intérieurement ; il eſt certain qu'en les enviſageant comme bain, elles méritent la réputation qu'elles ſe ſont acquiſe. Leur chaleur bien proportionnée & bien variée, qui fait qu'on a des bains de différents degrés de chaleur, & les étuves qu'on y a conſtruites, rendront toujours ces eaux importantes à l'humanité, ſans qu'il ſoit néceſſaire de les faire paſſer pour minérales.

Pour commencer à rendre compte de mon analyſe, je dirai que j'ai ſoumis à l'évaporation 25 livres de l'eau qu'on appelle *ſavonneuſe* : cette eau eſt froide, & n'a rien de déſagréable au goût ; elle ſourd d'entre les fentes des rochers, qui préſentent, en quelques endroits, une matiere molle, blanche, laquelle a l'apparence d'un ſavon ; c'eſt ce qui a fait qu'on a nommé ces eaux *ſavonneuſes*, le peuple ne doutant pas que ce ne ſoit là un ſavon naturel. Mais ce prétendu ſavon n'eſt autre choſe que la matiere quartzeuſe dans l'état de molleſſe : ce qui me le perſuade,

eſt qu'ayant pris quelques morceaux de cette matiere, & les ayant expoſé à l'air, ils y ſont devenus tout-à-fait ſemblables aux autres parties de roches qui ſont dehors. Ayant évaporé ces vingt-cinq liv. d'eau, il ne me reſta qu'un léger enduit terreux au fond du vaiſſeau.

Je fis évaporer enſuite cinquante livres de l'eau du grand bain : quand elle fut évaporée juſqu'à la valeur d'une demi-livre, j'apperçus, après le refroidiſſement, des filets terreux nageant dans la liqueur ; je les ſéparai, après quoi il ne me reſta qu'un peu de ſel alkali, que je reconnus, par le moyen de l'acide vitriolique, être de l'alkali minéral, puiſque j'en obtins du ſel de glauber. La terre bien lavée ne faiſait que bien légérement effervescence avec les acides. Je conclus que cette terre était preſque entiérement de nature argilleuſe ou quarrzeuſe, ou peut-être était-elle de même nature que celle qui entre dans la compoſition des rochers de Plombieres.

De ces cinquante livres d'eau, je n'ai eu que vingt-quatre grains de terre, & dix-huit grains de ſel ; il n'y a guere d'eau, ſi pure qu'elle ſoit, qui ne donne

pour le moins une auſſi grande quantité de matiere.

Il ne nous reſte qu'à parler du degré de chaleur de ces eaux.

La fontaine du Crucifix fait monter le thermometre de M. de Réaumur à 47 degrés.

La fontaine du grand bain à 62.

La fontaine proche de la maiſon des Dames à 59.

Le bain des Dames à 45.

Le bain des Capucins à 49.

Eaux de Bourbonne.

Les eaux de Bourbonne ſourdent très abondamment & violemment en pluſieurs endroits du fond de leurs baſſins ; mais celle de ces ſources qui fournit le plus d'eau, eſt un puits quarré de cinq ou ſix pieds de profondeur, & de deux pieds de diametre, fermé dans une tourelle : il s'y éleve à-peu-près un pied cube d'eau dans l'eſpace de 7 ou 8 minutes. C'eſt de là que coule l'eau pour deux grands bains qui ſont dans un bâtiment à côté. C'eſt auſſi à cette ſource qu'on vient puiſer de l'eau en grande abondance, pour la porter dans

les maiſons, & pour en envoyer ailleurs.

Le degré de chaleur de ces eaux n'eſt point égal par-tout ; celle du puits quarré eſt à 55 degrés du thermometre de M. de Réaumur, tandis que les autres ſources ſont à quelques degrés au-deſſous. Ces différentes ſources different encore entre elles par le plus ou moins de matieres qu'elles contiennent.

Ces eaux ſont claires & limpides, comme une eau chaude ordinaire. On a voulu y trouver du ſulfureux ; pour moi, je n'y ai rien reconnu qui en approchât. Une cuiller d'argent ſuſpendue à la vapeur de ces ſources, n'y a point été colorée. Il eſt bien vrai que la boue qui ſe trouve au fond du grand bain, & de quelques autres, préſente une odeur ſenſible de foie de ſoufre ; mais j'ai remarqué que l'odeur de cette boue n'avait point d'autre cauſe que la mal-propreté qui vient des baigneurs & du *detritus* des végétaux qui s'y trouvent. Au reſte, cette boue eſt compoſée auſſi avec du ſable ferrugineux & de terre abſorbante. Le fer y eſt ſi ſenſible, que l'acide vitriolique ou le nitreux en

diſſolvent une aſſez grande quantité, en même temps qu'ils diſſolvent la terre abſorbante. Voilà, en paſſant, ce que l'on peut dire de ces boues. Quant à la vapeur de foie de ſoufre, on ſait, d'après ce que nous avons dit ailleurs, qu'il ne faut pas toujours en rapporter la cauſe au ſoufre, ni au foie du ſoufre, étant ſouvent le produit de toute autre matiere. Ces eaux ne ſont au goût qu'une impreſſion d'une eau légérement ſalée, & telle qu'une diſſolution de trente à trente-ſix grains de ſel marin par livre d'eau. Il y a cependant cette différence, ſuivant la comparaiſon que j'en ai faite, que l'eau minérale de Bourbonne à un goût plus moelleux; cela peut venir des autres matieres qui s'y trouvent, l'analyſe m'ayant démontré qu'elles contiennent en outre de la ſélénite & de la terre abſorbante. Le ſel marin eſt d'ailleurs très ſenſible dans ces ſources, puiſqu'on y en trouve d'attaché, ou comme effleuri aux parois des réſervoirs, ce qui vient peut-être de l'abondante évaporation qui s'y fait continuellement de l'eau; mais il ſe pourrait bien auſſi bien que le ſel s'y formât lui-même.

Ces eaux ne paraiſſent point différer entr'elles quant aux matieres qu'elles contiennent ; elles ont le même goût & le même degré de ſalure ; il paraît qu'on peut en inférer qu'elles ont une même origine.

Je ſoumis d'abord vingt-quatre liv. de ces eaux, c'eſt-à-dire de l'eau du puits carré à l'analyſe : je m'attendais que ſur la fin de l'évaporation j'aurais quelques portions de ſel marin à baſe terreuſe, ou du ſel de glauber ; il eſt aſſez ordinaire d'en trouver dans les eaux qui contiennent du ſel marin : mais je n'eus pas la moindre marque ni de l'un ni de l'autre, je n'obtins ſeulement que de la ſélénite, de la terre abſorbante, & du ſel marin. M'étant apperçu que j'avais eu une perte conſidérable de ſel marin dans cette évaporation, j'en entrepris une autre de ſix livres ſeulement, qui fut faite dans une ecuelle d'argent ; c'eſt à cette ſeconde évaporation que je m'en tins, pour déterminer la quantité de matieres qui ſe trouvent dans cette eau. J'en retirai mêlange de terre abſorbante & de ſélénite un demi-gros : ce qui répondait parfaitement au produit

que j'avais obtenu de la premiere évaporation ; car d'un pareil mêlange j'en avais retiré un gros, & quarante-deux grains de sélénite, & trente grains de terre : le tout faisant deux gros répond, comme on voit, au demi-gros de ce mêlange obtenu des six livres d'eau. J'en obtins ensuite sel marin trois gros bien beau & bien cryſtallisé, qui, répartis sur ces six livres d'eau, donnent un demi-gros de ce sel pour chaque livre de cette eau.

On voit donc que ces eaux ne sont simplement que des eaux salées, telles qu'il y en a communément dans ce pays & dans la Lorraine, dont quelques-unes, comme on sait, sont exploitables à profit pour le sel ; c'est vraisemblablement à cause du sel marin, que ces eaux sont stimulantes, & qu'elles excitent ceux qui en boivent à la salivation.

Il n'est pas hors de propos de dire qu'à côté du grand bain sourd une source d'eau froide dont on se sert pour tempérer le degré de chaleur des bains : cette eau est claire, & n'est point troublée par l'alkali fixe ; elle est d'ailleurs bonne à boire.

Eaux de Buſſan & de Sulzbach dans les Vôges.

Les eaux de Sultzbach & de Buſſan ſont des eaux *gaſeuſes* tant ſoit peu ferrugineuſes : ces eaux different ſi peu l'une de l'autre, qu'elles ne méritent point d'être diſtinguées ; auſſi avons-nous cru devoir les comprendre dans ce même article.

Ces eaux, ainſi que beaucoup d'autres des Vôges, contiennent un peu d'alkali minéral aſſez parfait, avec un tant ſoit peu de ſel marin. Il eſt vrai que les eaux de Buſſan en contiennent un peu plus que celles de Sultzbach ; elles contiennent auſſi un peu de terre abſorbante. Si ces eaux n'étaient point gaſeuſes & ferrugineuſes, elles ne mériteraient point d'être diſtinguées des autres eaux de ce pays, puiſqu'elles ne contiennent pas aſſez des matieres que nous venons de nommer, pour être miſes au rang des eaux minérales ; auſſi ces eaux ne ſont point déſagréables au goût, on en boit très fréquemment dans les Vôges & dans l'Alſace ; on en mêle avec le vin, comme on fait avec celle

celles de Seltz. Ces eaux ne ſont pas d'ailleurs des plus gaſeuſes, & le *gas* n'y tient pas fortement ; car tranſportées au loin dans des bouteilles bien bouchées, elles le perdent, ſinon en totalité, du moins en partie.

RÉPONSE

A l'Examen de M. Marteau, Docteur en Médecine, & Membre de l'Académie d'Amiens, inſéré dans le Journal de Médecine du mois. d'Avril 1769, au ſujet de la maniere dont le fer exiſte dans les eaux d'Aumale (*).

JE croyais avoir dit tout ce qu'il fallait pour déſabuſer tous ceux qui

---

(*) Ceci pourra ſervir également à répondre aux autres objections qui m'ont été faites au ſujet du Traité des Eaux minérales, notamment à celles inſérées dans le Journal des Savants pour le mois d'Août 1769, & Février 1770.

Il n'y aura que pour celles qui concernent les eaux ſulfureuſes. Meſſieurs les Journaliſtes de Gottingue, en rendant compte de mon Ou-

croyaient à l'exiſtence du vitriol dans certaines eaux ferrugineuſes, & j'oſe dire que cette vérité n'a eu beſoin que d'être miſe au grand jour pour être adoptée par tous ceux qui ne ſont pas trop prévenus en faveur de leurs préjugés, & qui ſavent céder à des démonſtrations plus fortes que celles ſur leſquelles ſont fondées leurs opinions.

---

vrage pour l'année 1769, diſent, au ſujet de ces eaux, que je généraliſe un peu trop mes idées. Je n'ai pas cru être tombé dans ce défaut; en tout cas, je reſte toujours très perſuadé qu'il n'exiſte point de ſoufre véritablement combiné avec ces eaux: mais je n'ai pas dit qu'il n'y en exiſtait pas, ce qui eſt autre choſe. Et comment pouvais-je le dire, puiſque je rapporte pour exemple les eaux d'Aix-la-Chapelle, qui donnent du ſoufre, au ſu de tout le monde, auſſi bien que celle de la vallée de Montmorenci, près de Paris? Ainſi on voit que, faute de faire attention à ce que je dis, & à la diſtinction que j'établis, on m'a contredit très mal-à-propos. Ceci répond en même temps à M. Blom, Suédois, qui a fait une diſſertation inſérée dans les Mémoires de l'Académie Royale de Suede, dans laquelle il prétend contredire mon opinion. Mais je déclare encore que je ne lui diſpute pas que l'eau dont il parle ne roule du ſoufre, & qu'il n'y en ait pas dans la rigole par où coulent ces eaux; mais je lui ſouriens qu'il n'y a point de

J'ai préſenté cette vérité dans un temps où les eſprits étaient mûrs pour cela: il a ſuffi pour quelques-uns de montrer à demi-mot les inconſéquences & les abſurdités dans leſquelles on tombait quand on voulait ſoutenir cette cauſe. L'une de ces abſurdités eſt de vouloir concilier l'exiſtence du vitriol dans ces eaux, avec une terre abſorbante & un alkali. On doit ſavoir que le vitriol martial ne peut tenir dans une pareille eau, ſans qu'il ſoit décompoſé. On aura beau me ſoutenir qu'il peut y exiſter tant que l'eau eſt froide, & qu'il n'eſt décompoſé que lorſqu'elle éprouve de la chaleur (*); je ſerai tou-

---

ſoufre combiné avec l'eau, en un mot, ſous l'état de foie de ſoufre Je ſoutiens encore plus maintenant, que le foie de ſoufre ne ſaurait exiſter long-temps étendu dans une grande quantité d'eau, ſans être décompoſé, ou le ſoufre précipité ou décompoſé lui-même; un foie de ſoufre ordinaire, c'eſt-à-dire fait avec de l'alkali fixe étendu dans beaucoup d'eau, ſe change en tartre vitriolé Celui fait avec la chaux ſe change auſſi en ſélénite, effet qui arrive bien plus promptement dans l'une & dans l'autre circonſtance, quand la diſſolution eſt dans l'eau chaude.

(*) Opinion émanée du ſyſtême de M. Boulduc. (Voyez le Traité des Eaux Minérales.)

jours porté à nier cette hypothese, & à soutenir que c'est une erreur, contre quiconque voudra s'en appuyer pour me contredire, fondé sur l'expérience qui m'a montré la preuve du contraire; c'est ce dont tout le monde peut se convaincre comme moi. Si on jette une dissolution de vitriol dans une eau qui contienne une terre absorbante, il est vrai que le vitriol ne se décompose pas sur le champ, mais très peu de temps après on voit l'eau se troubler, & la base du vitriol se précipiter, quoique l'eau ait été tenue au même degré de chaleur qu'une eau ferrugineuse naturelle. Par quelle raison voudrait-on nous persuader que la nature excepte de cette loi le vitriol supposé dans ces eaux? Mais que ce sera-ce si ces eaux contiennent tellement d'alkali minéral, qu'elles fassent effervescence très sensiblement lorsqu'on y jette un acide, & qu'elles décomposent sur le champ tous les sels à base métallique qu'on y met, telles que les eaux de Clermont en Auvergne, qui pourtant sont très chargées de fer (*). Faudra-t-il

(*) Les eaux de Clermont en Auvergne sont

auſſi imaginer quelque autre hypotheſe auſſi ridicule pour ſoutenir que le vitriol martial peut exiſter dans une pareille eau ſans être décompoſé ? Or c'eſt là à-peu-près le cas des eaux d'Aumale. J'y ai démontré une aſſez grande quantité de terre abſorbante : cependant M. Marteau n'eſt pas convaincu de ce que j'en dis ; piqué de ce que j'ai oſé le critiquer, il élude le véritable état de la queſtion pour appuyer ſon erreur ſur ce qu'il a fait une eſpece de bleu de Pruſſe en verſant dans les eaux d'Aumale une leſſive ſaturée de matiere colorante du bleu de Pruſſe, tandis que je n'ai pu avoir le même réſultat, & que je donne, à ce qu'il prétend, la réuſſite de cette expérience comme une preuve aſſurée de l'exiſ-

---

un exemple péremptoire & très *déciſif* ſur le point conteſté. Je prie mes adverſaires de vouloir bien y faire attention. Les eaux nommées *de Saint-Allyre*, & celles *de Saint-Pierre* notamment, contiennent, avec beaucoup de fer, une aſſez grande quantité d'alkali minéral qui s'y montre aſſez ſenſiblement par l'effervescence qu'y produiſent quelques goûtes d'acide.

tence du vitriol, quoique je n'en aie parlé que conjecturalement, & comme d'une expérience préliminaire, & que même j'aye donné un exemple du contraire. Voilà le point principal de la diſpute qui s'eſt élevée entre M. Marteau & moi, au ſujet des eaux d'Aumale; car il paſſe condamnation ſur la prétendue exiſtence du ſoufre dans ces eaux.

Après avoir montré par ce petit expoſé de quoi il s'agit dans cette conteſtation, je n'ai qu'à ſuivre M. Marteau dans ſon Examen, & répondre aux objections qu'il m'y fait; cependant je l'abandonnerai quelquefois à lui-même, c'eſt-à-dire à ces aſſertions détournées & qui n'ont qu'un rapport indirect à l'état de la queſtion, crainte de rendre ma réponſe trop longue, & moins intéreſſante pour le ſujet dont il s'agit.

Avant d'entrer en matiere, il me convient de témoigner toute ma reconnaiſſance à M. Marteau pour la maniere diſtinguée dont il parle de moi. *Sans me parer de ces fauſſes modeſties dont le monde fourmille*, je puis avan-

cer que je n'en mérite pas tant. Je l'ai loué & critiqué avec franchiſe, & j'oſe lui aſſurer que je ſuis auſſi impartial dans l'un que dans l'autre.

Ces petits aſſauts de politeſſe, il eſt vrai, ne ſont rien à la queſtion; mais ils prouvent au moins que les champions ſont hommes avant tout, & qu'ils n'ont envie de ſe munir que des armes de la chymie, avant d'entrer dans l'arêne.

Dans l'occaſion préſente *perſonne ne rendra plus de juſtice que je ne le ferai aux remarques de M. Marteau.* Si je les trouve juſtes & importantes, je les louerai avec la même bonne foi que je les blâmerai ſi je le les trouve mauvaiſes.

Avant d'aller plus loin, M. Marteau me permettra de ſacrifier un peu à mon propre au ſujet de ce qu'il dit, *que M. Monnet a porté dans tout ce travail toutes les lumieres que lui ont pu fournir les nouvelles découvertes;* & plus loin, *c'eſt un avantage qu'il a ſur un homme qui n'a pas la gloire de paſſer dans le monde pour Chymiſte.* Il me ſemble, ſi je ne me trompe, que M. Marteau

voudrait faire entendre que je n'ai eu d'autre mérite, en compoſant mon Traité des eaux minérales, que celui d'un Compilateur ; ſi c'eſt là ſon deſſein, il aurait fallu indiquer les ſources où j'ai puiſé, ſans cela ce ne ſont que de vains traits de plume qui ne ſignifient rien. J'ai cru au contraire que tout ce qui compoſe ce petit ouvrage était neuf, & que perſonne n'en avait parlé avant moi, au moins dans les mêmes vues. Je ſuis encore dans la bonne foi de croire que je n'euſſe pu puiſer que dans des ſources empoiſonnées, au moins pour la plupart, ſi j'euſſe voulu conſulter les écrits qui m'ont précédé ſur cet objet ; qu'ainſi je ne pouvais pas m'y fier. Il eſt vrai que M. Marteau rapporte plus loin que M. Geoffroi avoit obſervé *que le fer pouvait ſe diſſoudre dans l'eau, & lui concilier un certain goût.* Si M. Marteau s'était donné la peine de conſulter d'autres écrits, il eût trouvé que M. Geoffroi n'eſt pas le ſeul qui ſe ſerve de cette expreſſion, qui ne ſignifie pas une diſſolution à la maniere des ſels, comme je l'explique, mais une certaine diviſion dans l'eau.

Quoi qu'il en ſoit, je ſoutiens que de la maniere dont je préſente ce fait, il eſt neuf (*).

M. Marteau trouve que j'ai eu tort de lui reprocher qu'il avait mal-à-propos diſtingué les eaux d'Aumale en trois fontaines, au lieu d'une, ces eaux étant parfaitement ſemblables; & il me dit à ce ſujet, *que le début de mon Mémoire aurait l'air d'une ſatyre aux yeux des lecteurs malins.* Je paſſe condamnation ſur ce qu'il y a de ſatyrique dans mes expreſſions, je l'ignore; la plus grande malice que je croyais avoir dans ce moment étoit de montrer que ces eaux ne ſont que la même, vérité qu'il fallait que je fiſſe connaître, & dont M. Marteau ne dit pas un mot; au contraire, la diſtinction qu'il a fait obſerver à ces eaux montre ſon idée, & eſt très capable d'induire en erreur. Mais ſi je veux prouver ſans réplique que M. Marteau n'a pas cru, comme moi, que ces eaux étaient ſemblables, & qu'il les a regardées réellement

(*) Il eſt vrai que depuis on trouve dans les Tranſactions philoſophiques un Mémoire où l'on prouve la diſſolubilité du fer dans l'eau.

comme très différentes, je n'ai beſoin que de rapporter ce qu'il dit à la page 56 de ſa diſſertation, *que celui (le mars) de la Bourbonne a par-deſſus les autres, & par-deſſus celle de Forges, l'avantage d'être combiné avec un peu de ſoufre minéral.* Je laiſſe à d'autres à relever ce qu'il y a de choquant dans cette expreſſion pour des oreilles chymiques. En effet, on ne pourra être que très peu ſatisfait d'entendre dire qu'une baſe martiale que l'on ſuppoſe combinée avec un acide, puiſſe en même temps être combinée avec du ſoufre. Je ne crois pas qu'on enſeignât de pareilles abſurdités il y a vingt ans, temps auquel M. Marteau dit s'être inſtruit en chymie. On n'enſeignait pas non plus il y a vingt ans, qu'il y eût dans le fer *un bitume ou du ſoufre, & on ne ſuivait pas en cela le langage des Geoffroi & des Lemery.*

M. Marteau dit que j'ai commis une infidélité pour prouver qu'il était tombé en contradiction relativement au ſoufre de ces eaux, lorſque je dis qu'à la page 11 de ſa diſſertation, il trouve que le goût ou l'odeur de ces eaux n'eſt rien moins que ſulfureux,

& qu'à la page 54, *il veuille démontrer ce prétendu ſoufre.* Y a-t-il là une infidélité ? Il faudrait, pour que cela fût, que j'euſſe cité faux, ou que j'euſſe donné un tout autre ſens à ſes paroles. Il eſt bien vrai que, par mégarde, j'ai fait rapporter l'odeur au goût ; mais, malgré cela, je defie qu'on puiſſe trouver là raiſonnablement une infidélité : l'un vaut l'autre pour ce que je veux prouver ; car où il y aura l'odeur de ſoufre, il y aura auſſi le goût.

Je n'ai pas eu deſſein *de me préparer en cette occaſion les honneurs d'un petit triomphe.* Si j'en euſſe eu envie, j'aurais démontré ſérieuſement l'erreur que préſente l'aſſertion qui ſuit celle-là ; mais je veux, pour faire plaiſir à M. Marteau, le laiſſer triompher en cet endroit, d'autant qu'il ne s'agit que de mots.

Pourquoi, dit M. Marteau, *ni M. Monnet ni moi n'avons pu réuſſir à diſſoudre dans l'eau aſſez de fer pour imiter la claſſe la plus commune des eaux martiales.* Il eſt faux que je n'aye pu imiter la claſſe la plus commune des eaux martiales ; je prie M. Marteau de me lire ou avec moins de prévention, ou avec

moins de rapidité, & il verra que je dis que je ſuis parvenu à obtenir une eau martiale, qui, après avoir été filtrée, ſe colorait en vin clairet avec la noix de galle. J'ai fait plus, j'ai obtenu des eaux aſſez martiales pour ſe colorer en un pourpre plus foncé. Il y a apparence que ſi M. Marteau n'a pu avoir une eau comme la mienne, cela vient de ce qu'il l'a fait paſſer très mal-à-propos à travers *quatre doubles de papier Joſeph*, tandis qu'il ſuffit de la filtrer à travers un ſeul papier, pour en ſéparer les parties ferrugineuſes qui ne ſont point unies à l'eau. D'après l'aveu de bonne foi que je fais ſur la difficulté qu'il y a de faire tenir du fer en diſſolution dans l'eau, & de faire des eaux martiales artificiellement, on voit qu'il n'y a rien de bien étonnant que M. Marteau, avec ces précautions déplacées, ait obtenu une eau moins ferrugineuſe que moi; il aurait dû s'appercevoir que la difficulté qu'a cette eau de paſſer à travers ces quatre doubles de papier, lui donnait le temps de ſe décompoſer, c'eſt-à-dire que le fer qui était uni à l'eau, s'en ſéparait, parceque cette eau éprouvait un degré

de chaleur au-deſſus de celui qui l'avait fait tenir en diſſolution. M. Marteau n'aurait-il pas dû faire attention que les eaux martiales naturelles, expoſées ſur un pareil filtre, éprouvent à-peu-près le même effet. C'eſt ici que j'aurais plus lieu à mon tour de lui dire, *qu'il y a de mauvaiſes intentions dans ſon fait, & qu'il cherche exprès des moyens de faire révoquer m s preuves en doute.* Mais, malgré lui, il les fortifie en voulant les déprimer, puiſqu'il dit que ſon eau, filtrée de cette maniere, *donnait néanmoins des ſignes de martialité.*

M. Marteau dit enſuite, *que l'eau a ſes bornes pour diſſoudre le fer, qu'elle a ſon point de ſaturation pour le fer comme pour les ſels.* Je penſe comme lui à cet égard, & perſonne ne lui conteſtera cela. Mais où eſt-il ce point de ſaturation de l'eau par le fer? Il aurait fallu l'indiquer, ou ne pas employer une aſſertion auſſi déplacée. Il eſt vrai que plus loin il ajoute que ce point eſt beaucoup au-deſſous d'un grain par pinte. Où en eſt la preuve? Eſt-ce parceque ni lui ni moi n'avons pu faire tenir dans l'eau qu'une quan-

tité de fer au-deſſous d'un grain ? J'en appelle aux Chymiſtes déſintéreſſés, s'il y a là de quoi à fonder une pareille opinion. Je penſe que je ſuis autant en droit, ſinon mieux, d'avancer que le point de ſaturation de l'eau par le fer eſt d'un grain de ce métal par pinte, parceque j'ai toujours vu que les eaux les plus martiales n'en contenaient qu'un grain par pinte. Mais il eſt aiſé de voir où en veut venir M. Marteau ; il cherche tant qu'il peut des armes pour ſoutenir ſa prétention du vitriol dans les eaux d'Aumale, & voici ce qu'il donne lieu de ſoupçonner. Les eaux d'Aumale, dira-t-il, contenant plus de fer que l'eau n'eſt capable d'en tenir naturellement, tant que ce métal n'eſt point uni à un acide, donc le mars des eaux d'Aumale (du moins la proportion ſurabondante à celle qu'il imagine pouvoir être tenue en diſſolution dans l'eau ſans intermede) n'y peut être que dans un état vitriolique. C'eſt là une de ces petites modifications qu'apportent ordinairement ceux qui ne veulent pas avoir tort dans les diſputes. *Je ſerai en droit*, dit-il, *de continuer à regarder les diſſolutions de mars dans les*

eaux ferrugineuſes comme opérée par l'intermede d'un acide. Voyez, je vous prie, ſi M. Marteau eſt bien fondé dans ſon opinion. Il le ſera bien moins aux yeux clairvoyants, ſi on montre qu'il n'a pas même ſu déterminer la quantité de mars contenue dans les eaux d'Aumale, pour apprécier la quantité qu'il ſuppoſe y être vitrioliquement; il aurait fallu qu'il eût combattu victorieuſement les raiſons que j'ai employées dans mon Traité des Eaux minérales pour appuyer cette aſſertion, & non pas faire une fauſſe application du paſſage qu'il cite de cette maniere: *Vous trouvez*, dit-il, *qu'il n'y a que la leſſive phlogiſtiquée qui puiſſe faire connaître ſi une eau eſt vitriolique ou on*, tandis que, comme je l'ai déja dit, il n'eſt queſtion en cet endroit que d'une expérience préliminaire, & des eſſais qu'on peut faire à la hâte. Que M. Marteau me faſſe voir, avant de ſoutenir ſon opinion, que le vitriol de mars peut exiſter autant de temps dans une eau terreuſe, que les eaux d'Aumale peuvent exiſter ſans ſe décompoſer. Qu'il m'explique pourquoi les eaux d'Aumale, auſſi bien que toutes les eaux qui contien-

nent une terre abſorbante, ont la faculté de décompoſer le vitriol qu'on jette dedans, & qu'elles ne peuvent pas décompoſer le prétendu vitriol qu'elles contiennent naturellement. *Je ne pourrais changer de langage que quand il ſera démontré que le vitriol peut exiſter toujours dans une eau froide qui contient une terre abſorbante, ou un ſel alkali*; ſans cela je continuerais toujours de dire que ceux qui ſoutiennent cette theſe *ſoutiennent des abſurdités.* C'eſt en vain que M. Marteau s'autoriſe de l'expérience par laquelle il a fait du bleu de Pruſſe en verſant dans ces eaux la leſſive phlogiſtiquée. Je dirai encore que je n'ai pas nié ce fait, puiſqu'au contraire je rapporte de bonne foi *qu'il m'eſt arrivé d'avoir vu ſe former un précipité bleu dans une pareille eau.* La différence qu'il y a entre M. Marteau & moi ſur ce point, eſt qu'il eſt parvenu à faire du bleu de Pruſſe dans les eaux d'Aumale, & que j'ai eu le malheur d'employer *une mauvaiſe leſſive qui n'a pu produire le même effet.* Cependant ma leſſive, toute mauvaiſe qu'elle était, a produit ſur le champ un beau bleu de Pruſſe dans une

eau chargée d'une très petite quantité de vitriol ; pourquoi donc les eaux d'Aumale, ſi elles avaient contenu réellement du vitriol, ne m'auraient-elles pas donné le même réſultat ? Il y a plus : je dis que, quoiqu'une eau martiale donne du bleu de Pruſſe avec la leſſive fuligineuſe, on ne doit pourtant pas en conclure que cette eau eſt vitriolique ; & je fais remarquer en paſſant, que malgré cette eſpece de parité entre une eau vitriolique & celle qui ne l'eſt pas, on peut apprendre par cette même expérience ſi l'eau eſt vitriolique ou non ; puiſque c'eſt un fait conſtant, qu'auſſi-tôt qu'on verſe une leſſive ſaturée de matiere colorante de bleu de Pruſſe dans une eau où l'on aura fait diſſoudre la plus petite quantité de vitriol poſſible, on aura un bleu de Pruſſe, de même auſſi dans les eaux minérales qui ſont véritablement vitrioliques ; tandis qu'aucontraire ce précipité ne ſe fait que très lentement dans les eaux martiales qui ne ſont pas vitrioliques, ainſi qu'en convient M. Marteau. *Il ne ſe manifeſte*, dit-il, *que lentement, page 326, Journal de Med.* & plus bas, *Il n'en eſt pas moins*

la preuve démonſtrative de la préexiſtence d'un vitriol dans une eau qui ne le précipite même que lentement. C'eſt préciſément, ſelon moi, la preuve du contraire, c'eſt-à-dire que le fer n'exiſte point vitrioliquement dans une pareille eau. *Il eſt bien vrai*, ajoute t-il, *que dans une eau fortement chargée de vitriol, ſoit naturelle, ſoit artificielle, en y jettant de la leſſive du bleu de Pruſſe, il ſe fait ſur le champ un précipité bleu; mais il n'en eſt pas de même d'une eau qui ne contient qu'un ſoupçon de vitriol, environ un grain par pinte.* M. Marteau a tort : il eſt très vrai que les choſes ſe paſſent de même, ainſi que je viens de le dire, quant à la formation du bleu de Pruſſe : je ſerais tenté de croire que M. Marteau n'a pas fait cet eſſai de comparaiſon. Pour ce qui eſt de la précipitation du bleu de Pruſſe, c'eſt autre choſe; & M. Marteau, en bon Logicien, aurait dû diſtinguer la formation du bleu de Pruſſe d'avec ſa précipitation (*). Pour mettre plus à portée nos

(*) On ſent que plus le précipité ſera dans une eau en petite quantité, moins promptement il ſe raſſemblera au fond du vaiſſeau : ce

lecteurs de saisir ce point, je le répete, je soutiens à M. Marteau que la formation du bleu de Prusse est égale dans toutes les eaux vitrioliques, qu'elle se fait aussi promptement dans l'une que dans l'autre, quelle que soit la quantité de vitriol. La différence qu'il y a, consiste seulement dans le plus ou le moins d'intensité de couleur qu'elles prennent, & dans le plus ou le moins de temps que met ce précipité à se séparer de l'eau; au lieu que dans une eau où le fer n'est point vitrioliquement, cette formation du bleu de Prusse, non seulement n'a pas lieu sur le champ, mais même, comme nous l'avons dit, elle ne s'annonce que très lentement. D'ailleurs le précipité dans ces dernieres eaux est beaucoup plus pâle que dans celles qui sont véritablement vitrioliques; c'est ce dont convient encore M. Marteau: *Tout cela n'aurait-il pas dû lui*

---

qu'il a de commun avec tous les précipités qui se trouvent assez divisés pour être supportés par l'eau, tandis que, lorsque le précipité est plus abondant, beaucoup plus de molécules se réunissant ensemble, forment des masses plus pesantes que les parties de l'eau, & se précipitent au fond.

deſſiller les yeux ? Quant à l'explication de ce phénomene que je donne au ſujet de mon eau ſéléniteuſe, je la lui abandonne s'il ne la trouve pas juſte ; mais il me faudra d'autres raiſons & d'autres expériences que celles qu'il employe, pour me perſuader que j'ai tort en cela. Je le laiſſe m'apprendre à connaître le jeu des doubles affinités, & à m'expliquer bonnement la théorie de M. Macquer, parceque c'eſt une de ces voies détournées qui ne font rien à l'affaire. Il s'agit ſeulement de ſavoir ſi la réuſſite de l'expérience par laquelle on fait du bleu de Pruſſe dans une eau martiale, eſt la preuve inconteſtable de l'exiſtence du vitriol dans ces eaux, ce qu'il eſt important de ne pas perdre de vue. M. Marteau le prétend, & moi non. On vient de voir les marques par leſquelles on peut s'aſſurer ſi le précipité eſt dû au vitriol ou non ; ainſi M. Marteau voit maintenant quelques-unes des raiſons qui me perſuadaient que mon eau n'était pas vitriolique, quoiqu'elle m'eût donné un précipité bleu par la leſſive du bleu de Pruſſe, puiſque ce précipité ne m'avait pas donné toutes les marques que donne

ordinairement la précipitation du vitriol. Mais on doit remarquer que je ne m'en ſuis pas tenu là ſeulement. J'ai dit que j'avais reconnu d'ailleurs que mon eau n'était point vitriolique. M. Marteau me demande *à quel ſigne:* je lui réponds que c'eſt à l'analyſe, & par une expérience bien ſimple, la voici. Je verſe dans une pareille eau de l'huile de tartre par défaillance, juſqu'à ce que j'aye décompoſé entiérement la ſélénite; & pour en être aſſuré, j'y en mets juſqu'à ce qu'elle paraiſſe alkaline: je la filtre, & ſi elle paraît après cela encore ferrugineuſe, & qu'elle ſe colore avec la noix de galle, je conclus en toute ſureté que cette eau ferrugineuſe n'était point vitriolique. Si M. Marteau me dit encore que cela n'eſt point ſuffiſant pour lui perſuader que ce fer n'eſt pas vitrioliquement dans cette eau, je lui demanderai à mon tour pourquoi le prétendu vitriol de ces eaux n'a pas été décompoſé par l'alkali fixe en même temps que la ſélénite. Mais je ne dois pas céler ici que l'alkali fixe ne m'a pas toujours réuſſi à faire cette démonſtration; que dans certaines eaux, en même temps qu'il a décompoſé la ſélé-

nite, il a entraîné le fer, ſur-tout dans celles où le fer n'eſt pas dans un bon état, c'eſt-à dire qu'il approche trop de l'état d'ocre, comme celui des eaux d'Aumale. Mais j'avertis M. Marteau que cette expérience m'a très bien réuſſi dans les eaux de Forges & dans celles de Spa. Pour celles de ces eaux où l'alkali fixe ne pourrait point ſervir à prouver que le fer n'y eſt point vitrioliquement, voici la maniere dont je m'y prendrais pour faire cette démonſtration. J'examinerais d'abord de quelle nature ſont les matieres qui ſont contenues dans mon eau : par exemple, ſi je trouve par l'analyſe que mon eau ne contienne qu'une terre abſorbante avec du fer ou de l'alkali minéral pur, il eſt clair que la démonſtration ſera faite, & qu'il ſera bien prouvé que le fer n'y était point vitrioliquement. Car qu'eſt devenu l'acide vitriolique que l'on ſuppoſe tenir le fer en diſſolution ? Il a dû, ſelon le ſyſtême de M. Marteau, quitter le fer pour s'unir à la terre abſorbante, à meſure que l'eau s'évaporait, d'où devoit réſulter de la ſélénite ; mais il ne s'y en trouve point, & cette terre eſt totalement diſſoute par l'eau forte. Que ré-

ondra alors M. Marteau ? Rien de sa-
isfaisant, je pense. Admettra-t-il pour
répondre à cette difficulté l'hypothese
ridicule imaginée par Hoffmann d'un
acide si volatil qu'il était incapable de se
combiner avec une terre absorbante ?
Non, je ne le supose pas de ce senti-
ment. Il est vrai que, dans le cas pré-
sent, il peut ajouter que l'eau donne
par l'analyse une sélénite, & que cette
sélénite peut être regardée comme le
résultat préciſément de la décompo-
sition du vitriol opérée par la terre ab-
sorbante qui y est contenue. C'est ici,
j'en conviens, où se trouve la difficulté
de répondre de maniere à lever toute
équivoque ; cependant voici comme
j'ai agi en pareil cas. M'étant assuré par
l'analyse d'abord de la quantité de sé-
lénite ou des sels que donnait cette
eau, j'en ai pris une certaine quantité
qui n'avait point encore dépose son fer ;
j'ai versé dessus de l'acide nitreux jus-
qu'à ce que j'aye eu saturé entiérement
la terre absorbante qu'elle contenait ;
& la meilleure preuve que je pouvais
avoir que toute la terre absorbante
était dissoute, était de mettre de l'a-
cide dans cette eau par surabondan-

ce (*); après quoi j'ai évaporé mon eau ; & j'en ai obtenu la même quantité de sélénite que de celle où je n'avais pas mis d'acide nitreux : d'où j'ai conclu que le fer de mon eau n'était point dans l'état vitriolique ; car s'il eût été en vitriol, ou je n'aurais pas dû avoir de la sélénite dans cette circonstance, ou en avoir beaucoup moins que par l'évaporation de l'eau naturelle ; parcequ'on sent qu'ayant saturé la terre absorbante, l'acide que l'on suppose uni au fer ne pouvoit pas se porter dessus pour former la sélénite. Il est vrai qu'on m'objectera peut-être que l'acide nitreux combiné avec la terre en était chassé par l'acide du vitriol, à mesure que l'eau s'évaporait ; mais je soutiens qu'il est faux que les choses se passent ainsi. L'a-

(*) J'ai agi ici à-peu-près comme M. Marteau dans une espece d'analyse des eaux de Forges, imprimée il y a quelques années, qui, voulant empêcher le prétendu vitriol de ces eaux de se décomposer, y mit de l'acide vitriolique ; mais il y en mit plus qu'il n'en fallait pour dissoudre le fer même, en sorte qu'il lui était impossible d'en tirer la moindre conséquence en faveur de son opinion, puisque le fer lui-même se trouvait dissous comme dans mon expérience.

cide

cide vitriolique, quand même on le ſuppoſerait en plus grande quantité dans une pareille eau, ſerait incapable, étendu dans une ſi grande quantité d'eau, de chaſſer l'acide nitreux de ſa baſe terreuſe, pendant le cours de l'évaporation de l'eau. J'en appelle à l'expérience qui conſiſte à mettre dans une eau un nitre calcaire & du vitriol, on verra que l'eau paraîtra vitriolique preſque juſqu'à la fin de ſon évaporation, & que l'acide du vitriol ne commencera d'agir ſur ce ſel, que quand ils ſeront l'un & l'autre fort rapprochés. Ce n'eſt pas tout, on doit voir par la maniere dont le fer ſe précipite dans cette occaſion, s'il y a de la différence d'avec l'eau naturelle; il eſt évident que le fer ne doit pas ſe précipiter auſſi facilement dans une eau où l'on aura ſaturé la terre abſorbante, que dans celle qui eſt naturelle, puiſque, ſelon le ſyſtême que nous combattons, cette précipitation ne ſe fait que parceque l'acide que l'on ſuppoſe uni au fer ſe porte ſur la terre abſorbante.

Si on veut ſeulement s'aſſurer ſi la ſélénite d'une eau n'eſt point le réſultat de la décompoſition du vitriol, & ſi

elle y eſt préexiſtante, il s'agit de verſer dedans de l'acide nitreux bien pur, pour ſaturer entiérement l'alkali ou la terre abſorbante, & puis y verſer d'une diſſolution mercurielle : ſi on y voit ſe former du turbith minéral, on devra être bien convaincu que la ſélénite y exiſte, ou au moins qu'il y a de la ſélénite naturellement. Je pourrais pouſſer plus loin ces preuves s'il en était néceſſaire ; mais M. Marteau verra ſuffiſamment par ce que je viens d'expoſer, comment je parviens à démontrer qu'une eau n'eſt point vitriolique ; je lui conſeille, ſur-tout, de répéter ces expériences ſur les eaux d'Aumale, pour ſe guérir de ſa prévention du vitriol, ſi les autres raiſons que j'ai expoſées ne lui ſuffiſent pas.

Quant à la formation du bleu de Pruſſe dans les eaux non vitrioliques, j'ajouterai à ce que j'en ai dit, que j'ai obſervé depuis peu, qu'une eau ferrugineuſe qui ne contenait en même temps qu'un peu d'alkali minéral, m'a donné un bleu de Pruſſe, mais très pâle, avec la leſſive fuligineuſe, accompagnée des mêmes circonſtances dont je viens de parler. Je demanderai

encore à M. Marteau ſi ce précipité était auſſi produit par la décompoſition du vitriol : M. Marteau me ſoutiendra tant qu'il voudra que la leſſive du bleu de Pruſſe ne ſaurait donner ſa matiere colorante au fer, qu'au moyen du jeu des doubles affinités ; ce fait n'en ſera pas moins vrai, & M. Marteau le confirme par ſes expériences mêmes ſur les eaux d'Aumale & de Forges, puiſqu'il n'y a pas plus de vitriol dans l'une que dans l'autre.

C'eſt la même choſe à l'égard du foie de ſoufre. On a vu que je dis dans mon Traité des Eaux Minérales qu'on ne pouvait pas ſe fier à lui pour reconnaître ſi une eau était vitriolique ou non, puiſqu'il donnait un précipité noirâtre dans l'une & l'autre eſpece d'eau martiale (*). Cependant on croyait bien, & on le croit bien encore, que ce précipité ne devait ſe faire qu'au moyen des doubles affinités. Le ſoufre, dira-t on, ne ſaurait ſe ſéparer de l'alkali de lui-

(*) Je ne dis pas ici également, parcequ'on obſerve dans cette circonſtance préciſément la même différence que celle que préſente la leſſive du bleu de Pruſſe dans ces eaux.

même pour s'unir au fer. Je ne dis rien, je me contente d'obſerver & d'examiner des effets juſqu'à ce que je ſois aſſez heureux pour en découvrir la cauſe; je dirai ſeulement que nous ſommes bien jeunes encore en Chymie pour oſer bâtir des axiomes. Cependant ſi je voulais comme un autre débiter des conjectures, je dirais, & peut-être avec quelque vraiſemblance, que le foie de ſoufre lui-même pénetre le fer qui eſt contenu dans les eaux, de même, comme on ſait, qu'il pénetre la chaux de plomb & la noircit lorſqu'on en verſe deſſus; qu'alors il ſe décompoſe; que l'alkali en eſt dégagé, parceque la proportion n'eſt point égale entre l'une & l'autre (*), & que la leſſive phlogiſtiquée fait la même choſe: mais comme il faut plus de temps pour que cet effet ait lieu que lorſque le jeu des doubles affinités ſe fait, auſſi ces précipités ſont-ils plus long-temps à ſe manifeſter. M. Marteau ne veut pas paſſer pour incon-

(*) On remarquera que j'ai obſervé le même phénomene par la voie ſeche dans la Diſſertation ſur la Minéraliſation, que j'ai miſe à la fin du Traité de la Vitrioliſation.

ſéquent lorſqu'il dit *que ces eaux expoſées à l'air ſe décompoſent, c'eſt-à-dire que leur mars ſe précipite, & qu'alors ces eaux ne ſe colorent plus avec la noix de galle;* & quand enſuite il dit que *ſi après avoir filtré ces eaux éteintes & décompoſées à l'air on y verſe un ſoupçon d'acide minéral, elles ſeront capables le lendemain de prendre avec les drogues une couleur faible & analogue à celle qu'elles prendraient au ſortir de la ſource.* Non ſeulement je trouve en cela une eſpece de contradiction, mais même une mépriſe conſidérable (*) : & je ſoutiens que ces eaux éteintes ne ſe colorent plus d'aucune maniere avec la noix de galle après avoir été filtrées; que ſi elles ſe coloraient dans l'examen de M. Marteau, c'eſt une preuve qu'elles n'étaient point encore éteintes, & qu'elles devaient ſe colorer ſans cette addition, & même mieux qu'avant d'y avoir ajouté un *ſoupçon d'acide* ſi ce fer était tenu en diſſolution dans l'eau, parceque, comme je l'ai dit (**), l'acide, bien

(*) Et c'eſt ici & dans ce qui ſuit où je prie encore les Lecteurs de faire attention.

(**) Voyez le Traité des Eaux Minérales, Chap. 1.

loin de faciliter la coloration du fer avec les ſubſtances acerbes, y met au contraire de l'obſtacle ; & M. Marteau n'eſt excuſable en ceci qu'en ſuppoſant qu'il n'a point filtré ou a mal filtré ſon eau, & qu'il a diſſous le fer déja précipité (*). J'ajouterai de plus, que ſi

(*) Il n'y a rien même d'étonnant que les particules martiales, provenues d'une eau non vitriolique, s'uniſſent elles-mêmes avec les ſubſtances acerbes, & ſe colorent. C'eſt encore un privilege qu'elles auront par-deſſus celles qui proviennent du vitriol, & ce qui ſerait encore un argument contre M. Marteau : non que les parties martiales provenues du vitriol ne puiſſent bien faire la même choſe ; mais elles le font bien plus lentement, parcequ'elles ſont plus dépouillées de phlogiſtique. Si donc il arrive qu'il reſte répandu dans une eau des particules martiales, y a-t-il là quelque choſe de ſurprenant qu'une pareille eau ſe colore avec la noix de galle ? Ceci répond en même temps à l'objection déplacée de Meſſieurs de Gottingue ; qui me parlent d'une eau chaude qui ſe colore avec la noix de galle ; il s'agiſſait de diſtinguer ſi la coloration ne venait pas plutôt de ces particules ainſi répandues, que des parties de fer qu'ils ſupoſent être encore unies à l'eau. Quand bien même cela ſerait, il s'agit après de ſavoir ſi cette eau eſt du nombre des martiales non vitrioliques ou non, ce qu'ils n'ont pas décidé, ce qu'il aurait pourtant fallu faire avant de me contredire.

ces particules martiales étaient provenues de la décompoſition du vitriol, M. Marteau ne les aurait pas diſſoutes ſi facilement qu'il dit l'avoir fait. Je l'exhorte à faire cette expérience de comparaiſon. Qu'il décompoſe une petite quantité de vitriol étendu dans une grande quantité d'eau, & il verra s'il diſſoudra ce mars précipité en verſant *dans ces eaux un ſoupçon d'acide.* Il n'eſt pas bien difficile d'appercevoir que M. Marteau fait là *tous ſes efforts pour faire trouver de la vraiſemblance entre ſes eaux & une eau chargée d'un peu de vitriol, puiſque toute ſa diſſertation, quant à la partie chymique, ne reſpire que le vitriol*, & que toutes ſes expériences ſont dirigées en conſéquence.

Voilà nos principaux points diſcutés, & il en réſulte, à ce que je crois, que M. Marteau n'avait rien de ſolide ni de convaincant à me répondre, que toutes les objections que je lui ai faites ſubſiſtent dans toute leur force, qu'il eſt très mal fondé pour ſe *mettre entiers entre M. Venel & moi.* Je ne le ſuivrai pas plus loin dans ſes raiſonnements, étant comme étrangers à l'état de la queſtion.

Il ne me reſte qu'à le féliciter ſur ce qu'il ſait très bien faire la leſſive du bleu de Pruſſe, & ſur les avantages qu'il a le bonheur de remporter dans le traitement de ſes maladies avec le prétendu vitriol de ces eaux. Au reſte j'aſſure que je ne ſuis pas moins jaloux de l'eſtime de M. Marteau qu'il dit l'être de la mienne, & que je ſerais très fâché de me brouiller avec lui pour un peu de vitriol.

OBSERVATION

Sur la formation du Soufre dans les Eaux.

Lorsque j'ai parlé de l'exiſtence du ſoufre dans les eaux d'Aix-la-Chapelle, j'ai expoſé le ſentiment le plus connu ſur la cauſe & l'origine de ce ſoufre, celui qui l'attribue aux pyrites; je n'avais point encore lu un ouvrage de M. Lucas, Médecin Anglais, ſur les mêmes eaux (*). Cet Auteur

---

(*) Cet Ouvrage aſſez conſidérable a été traduit en français, & imprimé à Aix-la-Chapelle en un *in*-8°. 1766.

qui a répandu d'excellentes idées & des expériences bien faites dans cet ouvrage beaucoup trop prolixe, peu content des opinions reçues ſur la cauſe de ce ſoufre, a examiné la nature de plus près qu'on n'avait fait avant lui, & a cru appercevoir que le ſoufre ſe formait dans ces ſources mêmes. Pour appuyer ſon opinion, il a expoſé à la vapeur de ces eaux de l'alkali fixe, dont il a eu en peu de temps du tartre vitriolé. Cette expérience, à la vérité, paraîtrait équivoque, parcequ'on pourrait ſe croire auſſi fondé à ſoutenir que cet acide venait ou de l'air, ou réſultait de la décompoſition du ſoufre lui même déja exiſtant dans ces eaux; mais M. Lucas a enſuite expoſé de l'huile de vitriol bien concentrée à l'embouchure de la même ſource, & a eu du ſoufre, d'où il conclut que ces eaux menent avec elles les deux agents qui forment le ſoufre à l'embouchure de ces ſources. Ces obſervations ſur leſquelles j'ai médité, & que j'ai faites enſuite moi-même ſur pluſieurs autres eaux chaudes, méritent la plus grande attention, parcequ'elles peuvent in-

fluer ſur le ſyſtême général de la production des corps; elles ſe lient très bien d'ailleurs à tout ce qu'on a obſervé juſqu'à préſent. On a expoſé du ſel alkali fixe depuis long-temps à l'air, dont on a eu auſſi du tartre vitriolé; on en a conclu que l'acide vitriolique était répandu dans l'air, & qu'il était l'acide univerſel, l'acide primitif. Il n'y a certainement ni acide dans l'air, ni dans les eaux d'Aix-la-Chapelle, (puiſqu'elles ſont comme nous l'avons démontré fort alkalines;) mais il y a à obſerver une nature toujours agiſſante, toujours occupée à compoſer des corps de différentes qualités, ſelon les différentes circonſtances ou matrices qu'elles rencontrent avec les deux principes des Minéralogiſtes modernes, le feu & l'eau. Qu'on ſe rapelle que nous avons démontré l'exiſtence d'une vapeur ſulfureuſe dans les eaux, que nous avons nommée *vapeur de foie de ſoufre;* c'eſt elle qui, ſelon nous, caractériſe les eaux minérales ſulfureuſes. Nous avons alors conjecturé que cette vapeur pourrait bien être la même choſe que ce que nous apellons *phlogi-*

ſtique (*). Ne pourrait-on pas préſumer, avec aſſez de vraiſemblance, que cette même vapeur eſt la cauſe elle-même du ſoufre de ces eaux; qu'elle eſt l'agent qui le forme, ſelon les occaſions? Quelle eſt la compoſition de l'acide? N'eſt ce pas la combinaiſon intime du phlogiſtique avec l'eau? Ainſi, ſi ces propoſitions peuvent être reconnues vraies, cette vapeur formera elle-même les deux agents qui conſtituent le ſoufre, peut-être en même temps, ou l'un après l'autre; ou, pour mieux dire, l'acide formé s'unira auſſi-tôt à une portion de cette même vapeur, d'où réſultera le ſoufre; ou, pour ſuivre la ſérie de l'opinion des Minéralogiſtes modernes, le feu & l'eau formeront enſemble d'abord, par le premier mouvement, le phlogiſtique ou la vapeur dont nous parlons. Le phlogiſte formera enſuite, avec cette même eau, l'acide vitrioli-

(*) Le phlogiſtique exiſtant dans tout autre corps que dans le ſoufre, nous ne l'avons pas toujours auſſi fait dériver de ce corps; mais, ſuivant les nouvelles idées que nous préſentons ici, la vapeur ſulfureuſe des eaux pourrait bien être elle-même la cauſe occaſionnelle du ſoufre, & y être ici préexiſtante au ſoufre.

que, ou un autre acide, ſelon la circonſtance; cet acide s'unira enſuite avec ce même phlogiſtique, & formera enfin le ſoufre.

Mais, dira-t-on, ſi la formation du ſoufre dépend de cette vapeur dans les eaux, pourquoi donc ne ſe forme-t-il pas de ſoufre dans toutes les eaux qui contiennent cette vapeur? Pourquoi! Parceque vraiſemblablement l'occaſion n'y eſt pas favorable. En effet on remarque à Aix-la-Chapelle que le ſoufre ne ſe forme qu'à la voute de ces ſources, ou aux portes qui bouchent les bains de vapeur, & qu'on n'aurait pas de ſoufre ſans cela; que l'eau n'en contient jamais le moindre atome, à moins qu'il ne s'en détache de ces parties, & ne tombe dans l'eau; qu'il n'y en a point dans les bains, ni qu'il ne s'en forme point contre les murailles.

Au reſte, on prendra cette aſſertion pour ce qu'on voudra; mais nous prions inſtamment les Chymiſtes & les Minéralogiſtes de faire attention aux faits, de les vérifier, & de les étendre de leurs lumieres.

EXAMEN
DE L'EAU DE LA MER
Fait en différents endroits des Côtes de France.

QUOIQU'IL y ait déja long-temps que la chymie ait été appliquée à la minéralogie & à la connaiſſance des corps naturels, on peut dire néanmoins qu'elle n'avait fait encore que bien peu de progrès dans ce qui concerne l'eau de la mer (*). Un voile obſcur ſemblait être répandu ſur cet objet : excepté le ſel marin, connu de toutes les nations par le beſoin dont il eſt dans l'uſage de la vie, l'incertitude y admettait tantôt

(*) On peut dire qu'une des cauſes qui avait laiſſé les hommes dans l'ignorance à cet égard, eſt que, n'étant pas un objet de culte pour la médecine, on n'avait pas été porté à l'examiner avec autant d'attention que les eaux minérales.

une choſe tantôt une autre. Un bitume qu'on n'y avait jamais vu ou démontré clairement, y était révéré par quelques-uns à la faveur de la tradition & de l'autorité de ceux qui avaient cru l'y appercevoir (*); quelques autres plus modernes croyaient auſſi y avoir apperçu du ſel de Glauber. Enfin M. Vallerius, dans ſon Hydraulogie, y admet du ſel de nitre, & dit que ce qui en prouve l'exiſtence, eſt que la matiere

(*) Des Chymiſtes de différentes nations ont parlé d'un bitume de l'eau de la mer; mais on ne ſaurait pas dire ſi cette idée n'a pas eu la même origine. Il ſe pourrait bien que notre M. Duclos fût l'auteur de cette idée ſeul. On ſait que M. Duclos examina l'eau de la mer dans le temps où la chymie était encore au berceau, & où la minéralogie était entiérement inconnue; il n'y a rien de ſurprenant qu'alors M. Duclos ait appliqué l'idée d'un corps connu à un inconnu, & que les autres nations qui ont eu connaiſſance du travail de M. Duclos par les premiers volumes de l'Académie Royale des Sciences, ayent adopté ſon idée ſur ce prétendu bitume. Nous nous croyons aſſez bien fondés pour nous perſuader que ce que M. Duclos a regardé comme un bitume dans l'eau de la mer, n'eſt que le ſel marin à baſe terreuſe, ſous l'état d'eau mere, que nous démontrerons y être fort abondant en quelques endroits.

ſaline de l'eau de la mer donne par l'huile de vitriol une eau régale. Je n'ai point eu occaſion de répéter cette expérience. C'était à-peu-près où en étaient les choſes à cet égard, lorſque l'idée de la deſſalaiſon de l'eau de la mer, excitée chez les Anglais en 1750 & 1755, fit de nouveau faire attention à la nature des matieres contenues dans l'eau de la mer. Mais, comme la plupart de ceux qui s'occuperent alors de cet objet, étaient plutôt des gens à projets qu'inſtruits en chymie & en minéralogie, ils firent bien peu de progrès, tant dans l'objet de la deſſalaiſon de l'eau de la mer, que dans la connaiſſance des matieres qui y ſont contenues. La deſſalaiſon de l'eau de la mer eſt tellement liée avec la connaiſſance des matieres de l'eau de la mer, ou à ſon analyſe, qu'il n'était guere poſſible de s'en former des idées juſtes ſans cela. L'analyſe de l'eau de la mer devait néceſſairement précéder les entrepriſes pour ſa deſſalaiſon, ou les moyens pour la rendre potable. En effet, s'il exiſte un bitume dans les mers, peut-on ſe flatter qu'on en privera aiſément l'eau, ou qu'on la dépouillera entiérement de

ce goût ? Il en eſt de même, s'il y exiſte quelque matiere ſaline, ſuſceptible ou de s'élever avec l'eau, ou de la ſuivre dans toutes les modifications qu'on lui fera éprouver. Ce n'eſt pas tout : il s'agit encore de ſavoir ſi les mers ſont également chargées de matieres partout, ſi elles contiennent les mêmes, ou ſi elles y ſont conſtamment : voilà ce qui doit précéder naturellement avant tout dans la deſſalaiſon de l'eau de la mer ; ſans cela, la charlatanerie s'autoriſera de l'ignorance ou de l'obſcurité qui regne ſur cet objet, pour faire valoir ſes prétendus ſecrets. L'un ſoutiendra qu'il a l'art de retenir & de fixer le bitume de l'eau de la mer ; l'autre, qu'au moyen d'une certaine drogue ou compoſition, il prive l'eau de la mer de tous ſes ſels ; & l'autre enfin, qu'au moyen d'une certaine filtration, il dépouille l'eau de la mer de ſes ſels, & obtient l'eau de la mer propre à boire (*). C'était d'après de telles con-

(*) C'eſt en effet ce qui eſt arrivé en Angleterre ; on a propoſé la pierre à cautere comme capable de deſſaler l'eau de la mer ; un autre en France, la pierre infernale ; un autre en

ſidérations, qu'en 1764, étant ſur le bord de la mer, dans le Duché de Retz, chez M. de la Guerche, Seigneur de la Plaine(*), ancien Commandant des Garde-côtes, excité d'ailleurs par le bruit que faiſait alors la méthode de deſſaler l'eau de la mer de M. Poiſſonnier, j'entrepris de m'éclaircir moi-même ſur cet objet. J'examinai l'eau de la mer le mieux que je pus; il réſulta de cette analyſe que l'eau de la mer contenait, indépendamment du ſel marin, de la ſélénite & du ſel marin à baſe terreuſe. Une quantité de dix-huit pintes juſte me fournit, ſel ſéléniteux, deux gros; ſel marin, dix onces & demie; ſel marin à baſe terreuſe cryſtalliſée, après avoir été expoſé ſur du papier gris, ſept gros: il me reſta encore une eau-mere qui n'était autre choſe que ce même ſel

---

Amérique, une huile; & accuſe M le Chandelier de Rouen & moi de n'être pas favorables à ſon ſentiment, dans la Gazette du Commerce, comme ſi nous avions tort. La derniere méthode dont nous voulons parler ici eſt la même que celle dont il a été fait mention vers la fin du Chapitre 2, examiné par M. Macquer.

(*) A douze lieues de Nantes.

déliqueſcent, qui peſait deux onces, réduit à ſiccité. Ce travail fut l'objet d'un Mémoire que je lus à l'Académie Royale des Sciences, le 13 Mars 1765; & ce qui parut mériter l'attention de l'Académie & des Chymiſtes, fut le récit que je fis de la diſſipation des deux onces de ce ſel marin à baſe terreuſe, ſous l'état d'eau mere, dont je viens de parler. Ce qui parut le plus étonnant en cela, eſt que je regardais la diſſipation de cette matiere, non comme une volatiliſation, mais comme une décompoſition des êtres qui conſtituaient ce ſel; en ſorte que je préſumais que l'acide s'était décompoſé; que les principes qui le conſtituaient, s'étaient déſunis; qu'il était arrivé la même choſe à la baſe du ſel. Quelque étonnantes qu'ayent pu paraître ces idées, je me ſuis toujours obſtiné à les ſoutenir depuis. Voici comme je raconte dans le Mémoire en queſtion, ce phénomene. » La matiere reſtante, après » toutes les évaporations de l'eau de » la mer, que je ne regardais plus » que comme eau-mere, mais qui con- » tenait encore conſidérablement de ce

» même ſel ſingulier déliqueſcent (*),
» ayant été deſſéchée, me laiſſa une
» matiere ſaline grisâtre, qui impri-
» mait ſur la langue un goût des plus
» vifs & des plus piquants, qui atti-
» rait l'humidité de l'air avec une telle
» rapidité, que quelques heures lui
» ſuffiſaient, à l'air libre, pour tom-
» ber en déliquieſcence, quoique dans
» un temps très ſec. Cette propriété
» ſinguliere de ſe réſoudre ſi promp-
» tement en liqueur m'engagea à la
» deſſécher une ſeconde fois, afin
» d'obſerver encore ce phénomene;
» l'ayant laiſſée expoſée après ſa réſo-
» lution dans le même vaſe (qui était
» une capſule de porcelaine), j'eus un
» phénomene inoui dans la chymie,
» c'eſt la diſſipation inſenſible de cette
» matiere qui, quoiqu'en aſſez grande
» quantité, diſparut entiérement, ne
» laiſſant après elle qu'un peu de ma-
» tiere noirâtre, que je crus d'abord être
» une matiere bitumineuſe, mais qui
» n'en était réellement pas, puiſqu'elle
» n'était point inflammable. A la vé-

(*) On verra plus loin pourquoi j'appellai alors ce ſel ſingulier *déliqueſcent*.

» vérité, elle ſe diſſolvait dans l'eſprit-
» de-vin : mais cette diſſolution n'en
» manifeſtait pas plus ; car étant mêlée
» avec l'eau, elle ne ſe troublait point,
» & n'avait point d'autre caractere que
» celui d'une faible diſſolution ſaline
» dans l'eſprit-de vin (*). La diſſipa-
» tion de cette matiere doit paraître
» un phénomene d'autant plus ſurpre-
» nant qu'elle avait paru très fixe au
» feu. Les deux deſſiccations qu'elle
» avait éprouvées ne lui avaient abſolu-
» ment rien fait perdre, puiſqu'elle ſe
» trouvait du même poids qu'aupara-
» vant. A quoi donc attribuer cette
» étrange diſparition ? Sera-ce à la

(*) Le ſel lui-même, dont il eſt ici queſtion, ſe diſſolvait dans l'eſprit-de-vin, ainſi que le ſel marin à baſe terreuſe ; mais alors je ne fis pas attention à raporter cette propriété au ſel marin à baſe terreuſe ou artificielle.

Quelques-uns ont voulu s'autoriſer de cette expérience pour ſoutenir contre moi-même l'opinion du bitume dans l'eau de la mer ; mais c'eſt à tort, puiſque la diſſolubilité de cette matiere dans l'eſprit-de-vin ne peut faire aucune preuve ſolide ; cette matiere ſur laquelle je ne m'étendis pas plus loin alors, ne m'a paru depuis que comme les impuretés terreuſes & étrangeres qui étaient empreintes de ce ſel.

» deſtruction des matieres qui compo-
» ſaient ce mêlange, procurée par la dé-
» ſunion ou ſéparation des principes
» élémentaires qui les conſtituaient ?
» Mais comment concevoir qu'un ſel,
» qui en faiſait la principale partie, qui
» avait pour baſe une terre abſorbante,
» ait pu ſe diſſiper, ſans laiſſer en ar-
» riere cette terre ? C'eſt ce qui ſera
» toujours regardé comme une choſe
» fort extraordinaire ; & j'avoue qu'un
» tel phénomene eſt bien digne de l'at-
» tention des Chymiſtes. Je ne crus pas
» devoir jouir tout ſeul de cette ſur-
» priſe ; j'en rendis témoins MM. Broſ-
» ſaud, Plantier & Lemeignen, Doc-
» teurs en médecine, tous connus
» avantageuſement dans ce pays par
» leur ſavoir & leur mérite «.

On voit d'après ce récit que je n'étais point alors bien perſuadé que ce ſel déliqueſcent fût le même que le ſel marin à baſe terreuſe : non que je ne lui trouvaſſe pas beaucoup de rapport avec ce ſel, mais j'étais retenu dans ce jugement par quelques particularités que me préſentait ce ſel ; les voici. Ayant diſſous une certaine quantité de ce ſel dans une eau pure, je verſai deſſus de

l'alkali fixe en liqueur, auſſi très pur: il ſe fit un précipité blanc fort abondant, ce qui fut continué juſqu'à entiere décompoſition; alors la liqueur fut filtrée & évaporée, à deſſein d'en obtenir le ſel. Mais à peine éprouva-t-elle la chaleur un peu fortement, qu'elle devint très trouble, & qu'elle donna un précipité que j'en ſéparai encore par le filtre, comme la premiere fois. La liqueur remiſe en évaporation éprouva de nouveau le même phénomene, elle fut encore filtrée, ainſi ſucceſſivement pluſieurs fois de la même maniere, preſque juſqu'à la fin ou conſomption de la liqueur; en ſorte que, d'une aſſez bonne quantité, il n'en reſta que très peu que je jugeai à propos de conſerver, quoiqu'elle fût encore fort trouble. Ce peu de liqueur ayant été expoſé au refroidiſſement à l'air libre dans la même capſule où elle s'était évaporée, donna des cryſtaux auſſi blanchâtres, opaques, cubiques ou eſpece de quarrés qui ſe trouvaient un peu creux dans leur milieu, & d'autres de figure indéterminée: leur ſaveur qui me paraiſſait un peu différente de celle qu'a le ſel fébrifuge, jointe à ce que

je viens de faire obſerver, ne me perſuadait pas que ce fût là le même ſel, c'eſt-à-dire la même choſe que la combinaiſon de l'acide du ſel marin avec l'alkali fixe; ce ſel ne paraiſſait pas d'ailleurs décrépiter ſur le feu, & l'acide vitriolique verſé deſſus en dégageait des vapeurs qui affectaient l'odorat différemment de celles qui s'exhalent du ſel marin ou fébrifuge. Je demande d'où pouvaient provenir les précipités qui ſe faiſaient pendant l'évaporation. Peut-on les attribuer à la décompoſition de l'acide ou de l'alkali, ou ſi c'était une terre aſſez fine pour s'être tenue d'elle-même en diſſolution dans l'eau? Mais pourquoi, dans ce cas, toute la terre ne ſe ſerait-elle pas précipitée tout d'un coup, ou dans la premiere évaporation? Ou bien peut-on dire que cette terre approchait beaucoup l'état ſalin, & qu'elle s'eſt maintenue en raiſon de cette qualité, diſſoute dans l'eau, mais qu'elle a perdu peu à-peu cette propriété, ou à meſure que l'évaporation ſe faiſait? Voilà autant de queſtions, comme on voit, propres à exercer les Chymiſtes.

Cependant, pour avoir quelque idée

de la nature de la terre abſorbante, provenant de la décompoſition de ce ſel (*), j'en combinai une partie avec de l'acide vitriolique, & j'en obtins, au lieu d'une ſélénite ordinaire, un ſel écailleux, ſoyeux, dont le goût approchait beaucoup de celui du ſel d'Epſom, qui était tout autant ſoluble dans l'eau, & qui s'humectait même à l'air. Voilà ce qu'il y a d'eſſentiel à dire ſur cette premiere analyſe de l'eau de la mer; mais comme je prévis alors que l'eau de la mer pourrait bien n'être pas partout de même, je jugeai à propos de citer l'endroit poſitivement où j'avais puiſé mon eau pour faire mon analyſe. Je dis que c'était dans la partie de la mer ou le bras qui ſépare l'iſle de Noir-Moutier de la terre ferme; qu'en cet endroit il ne ſe rend aucune riviere ou ruiſſeau d'eau douce. En effet, je vois à préſent que cette précaution était utile,

(*) On doit ſe rapeler que, dans le Traité des Eaux Minérales, bien loin d'établir une unité parmi les terres abſorbantes, nous en avons au contraire diſtingué de deux eſpeces; une qui, combinée avec l'acide vitriolique, donne la ſélénite; & l'autre, combinée avec le même acide, donne le ſel d'Epſom.

puiſque

puiſque j'ai vu depuis, que l'eau de la mer differe aſſez conſidérablement d'un endroit à l'autre.

C'eſt d'après cette premiere analyſe que je réſolus de continuer ainſi d'analyſer l'eau de la mer autour des côtes de France, & de faire ces analyſes à-peu-près à quatre-vingts lieues de diſtance les unes des autres, à commencer par Dunkerque, & de là, en ſuivant juſqu'au bout de la Provence. Ce plan de travail, qui paraiſſait de quelque importance à M. de Trudaine, toujours attentif à ce qui peut être de quelque utilité pour le progrès des ſciences ou pour le bien de l'humanité, l'engagea à me recommander de l'exécuter, en même temps qu'il me chargea d'autre choſe; cependant des circonſtances qui ſont ſurvenues par la ſuite ont mis obſtacle à la continuation de ce projet, & je ne publie ici que le réſultat de quelques autres analyſes de l'eau de la mer faites ſur les côtes de la mer occidentale de France. Néanmoins, ce travail ſera ſuffiſant pour mettre d'autres ſur la voie, & pour engager ceux qui ſeront à portée de la mer de continuer eux-mêmes ce travail, ou de

répéter celui que j'ai fait, pour voir s'il y aura de la différence entre les produits ou réſultats qu'ils pourront avoir, & ceux que j'ai eus.

Pluſieurs avantages peuvent réſulter de ce travail, outre celui que la minéralogie peut en tirer. On pourra meſurer la denſité de l'eau de la mer, en raiſon de la quantité de matieres ſalines qui y ſont contenues. On évaluera la différence qu'il y a d'un quartier de la mer à l'autre, ſelon la quantité plus ou moins grande de ces matieres, & on eſtimera d'après cela la différence qu'il y a entre ce qu'eſt capable de ſupporter l'eau de la mer, & ce qu'eſt capable de ſupporter l'eau douce : de ces conſidérations naîtront les précautions qu'il faut avoir dans le paſſage d'un navire de l'eau ſalée dans l'eau douce, & réciproquement de l'eau douce dans l'eau ſalée.

Les Phyſiciens, & ſur-tout les Chymiſtes, verront la différence qu'il doit y avoir entre l'évaporation que ſubit l'eau de la mer, & celle que ſubit l'eau douce, ainſi que celle qu'éprouvent les mers, ſelon leur plus ou moins de ſalure. On appercevra, en ſe rapellant ce qui a été

dit précédemment, que les ſels ne ſont pas dans un état de diviſion méchanique dans l'eau, mais dans une union réelle; par conſéquent que l'eau eſt d'autant plus difficile à s'évaporer, qu'elle eſt unie à une plns grande quantité de matieres ſalines : on appercevra, dis-je, pourquoi les calculs qu'on a faits pour meſurer le degré de l'évaporation de l'eau de la mer, en raiſon de celle de l'eau douce, ſont faux. On verra encore, par l'exemple de l'eau ſalée, que l'évaporation des eaux en général eſt une véritable diſtillation, & non pas une élévation du liquide par la loix des ſiphons, comme le débitent mal-à-propos quelques Phyſiciens; car, ſi cela était ainſi, l'eau ſe trouverait auſſi ſalée, élevée auſſi haut qu'on voudra, qu'avant (*).

(*) Une autre erreur des Phyſiciens eſt d'avoir confondu l'évaporation de l'eau avec les diminutions qu'elle éprouve par frottement. Des parties aqueuſes peuvent être élevées & entraînées par l'air, comme tout autre corps; alors les matieres avec leſquelles l'eau ſe trouve unie, ſont emportées dans la même proportion qu'elle. Ceux qui ont été tout près des marais ſalants dans le temps qu'on faiſait la récolte

Mais, de tous les avantages qui peuvent en réſulter, il n'y a rien de plus important que les idées qu'il peut donner pour la deſſalaiſon de l'eau de la mer. Il eſt vrai que, quelle que ſoit la proportion des matieres ſalines dans les mers, il ne faut pas s'attendre, ſelon ce que nous venons de dire plus haut, à en obtenir de l'eau douce autrement que par la diſtillation. Auſſi M. Poiſſonnier, laiſſant tous les prétendus ſecrets & filtrages qui l'avaient précédé, a pris le chemin véritable pour rendre un ſervice ſi important à l'humanité, en diſtillant l'eau de la mer. Il ne s'agiſſait plus que d'imaginer un alambic qui pût remplir cette condition pour les navires: c'eſt là la tâche qu'a rempli M. Poiſſonnier; car, du reſte, l'eau de la mer, de quelque maniere qu'elle ſoit diſtillée, pourvu qu'elle le ſoit proprement, devient potable & bonne à boire, dès qu'elle a perdu par le repos le goût de diſtillé ou

---

du ſel, ont ſenti, quand l'air était bien agité, de la ſalure ſur les levres; cela vient de ce que l'humidité ſaline eſt emportée avant d'être ſéparée du ſel par l'évaporation.

le goût de feu, qui eſt même très peu de choſe (*). C'eſt ce que j'éprouvai en 1766, à Dieppe, chez M. Deſcroizilles, Apothicaire de cette ville, & Membre de l'Académie de Rouen. Je diſtillai de l'eau de la mer de différentes manieres, elle fut bue comme une eau ordinaire diſtillée ; je remarquai ſeulement que l'eau de la mer, diſtillée dans une cornue de verre, n'était point, à beaucoup près, auſſi bonne à boire que celle qui l'avait été dans un alambic, malgré l'attention que j'avais eue ; ce qui me fit préſumer que, dans ce cas, il était paſſé quelque particule de matieres ſalines dans le ballon (**). C'eſt en effet

(*) Il y a même cela à remarquer, que l'eau provenant de l'eau ſalée eſt meilleure qu'une eau de pluie ou qu'une eau ordinaire qui aurait été diſtillée.

(**) J'ai déja, je crois, remarqué ailleurs que la diſtillation des eaux ne ſe fait pas auſſi purement dans une cornue, que dans un alambic : ce qui eſt ſur-tout très remarquable dans la diſtillation du vinaigre. C'eſt une remarque que M. Rouelle le cadet m'a dit avoir faite lui-même depuis long-temps. Il y a apparence que cela vient de ce qu'il s'éleve des parties de la liqueur le long des parois du vaiſſeau en maniere de jets (ce qui arrive peut-être par la

ce que la diſſolution d'argent m'aprit par le précipité blanc qu'elle y occaſionna. Je veux cependant paſſer, ſi on veut, pour avoir mal fait cette diſtillation. Quoi qu'il en ſoit, on a diſtillé enſuite de l'eau de mer en différents endroits de nos côtes, & on en a eu le même ſuccès. Je dois ajouter auſſi que M. Macquer m'a dit, depuis ce temps, qu'il avait lui-même diſtillé de l'eau de la mer, & qu'il avait trouvé cette eau également bonne à boire.

Maintenant nous allons paſſer au détail du réſultat des autres analyſes que j'ai faites de l'eau de la mer. Je dis réſultat, car on ſent qu'il n'eſt pas néceſſaire d'expoſer ici notre méthode, qui a été ſuffiſamment expliquée dans notre Traité des Eaux Minérales : ſeulement nous ferons obſerver qu'on doit être très attentif dans le choix des vaiſſeaux pour faire évaporer l'eau de la mer ſans perte de ſel, qui, pour cela, ne doivent point être poreux : car ce ſel, y

---

même cauſe que par les ſiphons), & tombent ainſi dans le ballon ; c'eſt ſur-tout ce que j'ai bien remarqué être dans la diſtillation de l'huile de vitriol.

tranſpirant, ſe perd; ce à quoi ſont fort ſujets les vaiſſeaux de terre. On peut ſe ſervir de vaiſſeaux d'argent, de porcelaine, de verre, auſſi bien que de plomb & d'étain. Ces derniers ſont même préférables à ceux d'argent, parcequ'il eſt rare qu'ils ſoient exempts entiérement de cuivre. On peut encore obſerver ceci en général pour l'analyſe de l'eau de la mer, qui eſt que l'on peut enlever le ſel marin à meſure qu'il ſe forme en croûte à la ſurface de la liqueur, ou par une évaporation lente en cryſtaux mieux formés. De cette maniere, l'évaporation ſe fera plus promptement que ſi on le laiſſait ſe raſſembler & ſe précipiter de lui même, ou s'accumuler juſqu'à la fin, ou près de la fin de l'évaporation de l'eau. Dans ce dernier cas, il arriverait même que le ſel marin s'imbiberoit d'une partie du ſel qui ſe préſente à la fin. On peut enlever le ſel à meſure avec une cuiller d'argent & en laiſſer égoutter l'humidité ſur le vaiſſeau; ou bien on peut en ſéparer le ſel par la décantation, après avoir fait précipiter nombre de fois le ſel marin au fond du vaiſſeau; & enfin, lorſqu'il ne paraît

plus de ſel, on en peut expoſer la liqueur reſtante à la cryſtalliſation pour en obtenir les ſels cryſtalliſables, ou la faire évaporer juſqu'à ſiccité, ſelon que cela paraît utile.

Nous avons toujours eu l'attention de faire puiſer l'eau de la mer à une & même juſqu'à deux lieues au large : cette précaution nous a paru eſſentielle pour deux raiſons ; la premiere, parceque l'eau de la mer étant priſe trop près des côtes, peut être moins chargée de matiere ſaline, par rapport aux eaux douces qui peuvent s'y mêler continuellement ; & la ſeconde, parcequ'elle peut contenir des matieres étrangeres qu'elle n'aura pas ailleurs.

Analyſe de l'Eau de la mer à Dunkerque.

Ici, je pris douze pintes d'eau de la mer que je ſoumis à l'évaporation ; j'en tirai d'abord une demi-once de ſélénite ; enſuite, ſel marin cinq onces & demie.

La liqueur étant épuiſée de ſel marin & réduite en un très petit volume, je l'expoſai dans une petite capſule de

porcelaine à l'air libre, après l'avoir fait chauffer fortement ; au bout de vingt-quatre heures, j'apperçus des petits cryſtaux aiguillés ; je les obtins & les expoſai ſur du papier gris pour les faire ſécher promptement ; mais je m'apperçus qu'ils reſtaient toujours humides, quoique le temps fût ſec, ce qui m'obligea à les faire deſſécher ſur un bain de ſable. Ils peſerent un demi-gros ; je les reconnus alors pour être du ſel d'Epſom. Cependant, ayant mis ce ſel dans une autre capſule, & l'ayant couvert ſeulement d'un papier, au bout de vingt-quatre heures je le retrouvai en liqueur très claire & tranſparente ; je le laiſſai encore en cet état pendant le même eſpace de temps, couvert de la même maniere ; & ayant alors regardé cette capſule, je n'y trouvai plus rien. Le fond de la capſule était même ſec ; à peine le bout du doigt, humecté avec de l'eau, frotté & tourné ſur le fond de cette capſule, préſentait-il une ſenſation ſalée ſur la langue. La petite portion de liqueur reſtante, & de laquelle j'avais ſéparé ce ſel, était auſſi fort claire & très peu colorée : je l'évaporai juſqu'à ſiccité, il en reſta un ſel à baſe

terreuſe, très déliqueſcent, qui ſe fit connaître pour être du ſel marin à baſe terreuſe ; il peſait un gros : il fut auſſi expoſé à l'air comme le précédent ; mais ſoit que l'air ne fût pas favorable ou non, il ne parut pas diminuer, de ſorte que je le mis dans un flacon, après l'avoir redeſſéché, pour l'emporter à Paris.

Analyſe de l'Eau de la mer à Dieppe.

Vingt pintes d'eau de la mer, priſe devant Dieppe, ont donné d'abord quelques grains de terre abſorbante ; après cela, de la ſélénite, deux gros ; ſel marin, neuf onces & deux gros ; ſel d'Epſom, trois gros. Après avoir obtenu ce dernier ſel, il eſt reſté un peu de liqueur qui a donné toutes les marques d'un ſel marin à baſe terreuſe, cependant avec quelque petite différence de celui qu'on fait artificiellement, comme d'être beaucoup plus ſubtil & d'être beaucoup plus déliqueſcent (*). L'alkali fixe verſé deſſus le précipite, à la vérité ;

(*) C'eſt ſans doute la tendance qu'a ce ſel à ſe décompoſer, qui le rend ſi ſuſceptible de ſe réſoudre en liqueur.

mais on remarque que le précipité qui ſe fait, eſt ſi ſubtil qu'il reſte ſuſpendu beaucoup plus long-temps dans l'eau, que n'a coutume de faire celui qui provient d'un ſel marin à baſe terreuſe fait artificiellement.

En s'en rapportant à l'état & à la nature du parage ſur lequel repoſe l'eau de la mer de la Manche, ſur-tout devant Dieppe, quelques-uns pourraient ſe croire fondés à expliquer la cauſe de l'exiſtence des matieres, au moins de quelques-unes, dans l'eau de cette mer. On ſait que la côte qui borde la mer depuis le Havre juſqu'à Saint-Valery en Somme, eſt preſque toute en craye (*), ce qu'on nomme falaiſe : conſéquemment il n'eſt pas ſurprenant que l'eau, la lavant continuellement, n'en garde quelque peu en diſſolution.

(*) Quelques-uns ont très mal-à-propos dit juſqu'à Calais, où le terrein eſt totalement différent, tant pour la nature, que pour la configuration, qui eſt une plage baſſe de terreau, très peu élevée au-deſſus du niveau de la mer. C'eſt ſans doute pour faire trouver de la vraiſemblance entre le terrein de Calais & celui de Douvre, afin de pouvoir bâtir ſolidement l'hypotheſe qui veut que l'Angleterre ait fait partie autrefois de la terre ferme par ce paſſage.

On ſait auſſi qu'en différents endroits de ces côtes, on trouve dans ces crayes une très grande quantité de pyrites martiales, ſuſceptibles de la vitrioliſation; d'où il ſuit que, lorſque les pyrites ſe trouvent découvertes, elles doivent aiſément, à la faveur de l'air & de l'eau combinés, tomber en efflorescence; & à meſure que le vitriol ſe forme, il doit être diſſous & entraîné par les lavages des eaux de pluies, & preſque auſſi-tôt décompoſé par la terre abſorbante avec laquelle il ſe trouve mêlangé: de cette compoſition, il en doit réſulter la ſélénite. Ce n'eſt pas encore là tout: peut-être auſſi quelques-uns pourront croire que ce ſel d'Epſom eſt formé de même par la décompoſition du vitriol, au moyen d'une terre propre à ce ſel, contenue auſſi dans la craye: mais nous n'adopterons pas ces explications déterminément comme les véritables; car nous voyons bien clairement que les matieres qui ſe préſentent dans l'eau de la mer ne répondent pas toujours à la qualité des parages ſur leſquels elle repoſe.

Analyſe de l'Eau de la mer à Granville.

Douze pintes d'eau de la mer ici m'ont donné dix-huit grains de terre abſorbante ; ſélénite, un gros & demi ; ſel commun, cinq onces & deux gros : il eſt reſté à la fin une liqueur gluante, épaiſſe, mais fort tranſparente & blanche. Croyant, d'après les autres analyſes, qu'elle pourrait contenir quelque peu de ſel d'Epſom, j'eſſayai de la faire cryſtalliſer : mais n'en pouvant rien obtenir, je ne ſais d'après quelle idée je m'aviſai de la placer ſur un bain de ſable, & de l'expoſer ſubitement au froid ; deux ou trois heures après ayant regardé l'état de cette matiere, je fus ſurpris agréablement de la trouver entiérement cryſtalliſée en aiguilles longues & minces qui ſe croiſaient les unes & les autres. Quoique le goût piquant de ce ſel, que l'on peut même dire cauſtique, m'empêchât de le regarder comme du ſel de Glauber, j'en expoſai néanmoins ſur du papier gris, & je voulus même l'éprouver ſur des charbons ardents ; mais je vis qu'il s'y fondait, qu'enſuite il redevenait ſec, donnait des vapeurs d'acide marin, & qu'il

ſe réſolvait en liqueur ſur le papier très peu de temps après. Le ſel reſté ſur la capſule redevint auſſi lui-même liquide, en ſorte que je ne pus méconnaître ce ſel pour être autre choſe que le ſel marin à baſe terreuſe lui-même; ce qui fut fortifié par les expériences qu'on a coutume de faire pour découvrir ce ſel. Mais, comme j'avais perdu preſque tout ce ſel en expériences, je recommençai mon analyſe. De cette ſeconde analyſe, j'obtins demi-once de ſel marin à baſe terreuſe, également bien cryſtalliſé, en agiſſant de la même maniere que la premiere fois. J'enfermai ce ſel tout chaud dans un flacon pour l'emporter à Paris; mais à meſure que le flacon ſe refroidiſſait, le ſel perdait ſa ſéchereſſe, & s'humectait : ayant une fois débouché le flacon, il ſe réſolut partie en liqueur, laquelle ſurnageait les cryſtaux qui étaient reſtés au fond du flacon. C'eſt à l'occaſion de ce ſel que j'examinai à Paris le ſel marin à baſe terreuſe, fait avec de la chaux & de l'acide marin, pour le comparer à celui-ci. Je vis que, traité de la même maniere, & qu'expoſé ſubitement du chaud au froid, il ſe coagulait de même

en une maſſe cryſtalline tranſparente, d'où je conclus que ces ſels n'étaient que le même (*).

Ici, nous nous arrêterons pour faire obſerver quelques petites différences dans ces ſels fournis par l'eau de la mer. Celui dont j'ai parlé dans la premiere analyſe differe de ce dernier, non ſeulement par cette deſtruction expliquée ci-devant, mais même par ſa baſe qui, comme on a vu, combinée avec de l'acide vitriolique, donnait une eſpece de ſel d'Epſom, tandis que la baſe de ce dernier paraiſſait être de la même nature que la terre abſorbante ordinaire.

Au ſurplus, nous obſerverons une

(*) Y a-t-il quelque choſe d'étonnant que, dans un temps d'ignorance, on ait regardé ce ſel cryſtalliſé de l'eau de la mer, comme un ſel de nitre, ſelon que Vallerius le rapporte. Pour ce qui eſt du ſel de Glauber, il ſe pourrait bien auſſi que le ſel d'Epſom les eût induits en erreur. On ſait qu'il ne faut pas davantage que la moindre marque pour perſuader entiérement les gens prévenus. Or, le ſel d'Epſom ſe cryſtalliſant en aiguille, & n'ayant d'ailleurs aucune idée du ſel d'Epſom (voyez le Traité des Eaux Minérales), ils pouvaient bien aiſément ſe perſuader que ce fût là du ſel de Glauber.

preuve ici de ce que nous avons déjà avancé plus haut, qu'on ne doit pas s'en raporter à la nature du terrein ou du parage ſur lequel la mer repoſe, pour juger de la nature des matieres qui y ſont contenues. En effet, les côtes de Granville ni celles des iſles qui les avoiſinent, ne ſont point calcaires, mais bien quartzeuſes & graniteuſes. On s'aperçoit que le fond de la mer même, tant du côté de l'iſle de Jerſey, que du côté de Granville & le long de la côte juſqu'à Cherboug, eſt de granits ou de roches quartzeuſes; mais on n'y voit rien de calcaire.

Pour préſenter ſous un même point de vue les produits des analyſes de l'eau de la mer, j'ai jugé à propos de les expoſer ici en table; par-là on ſera plus à même de les comparer enſemble.

Réſultats des Analyſes de l'Eau de la mer.

A Dunkerque, 12 pintes.

Sélénite, . . .	$\frac{1}{2}$ once.
Sel commun, . . .	5 onces $\frac{1}{2}$.
Sel d'Epſom, . . .	$\frac{1}{2}$ gros.

Sel marin à baſe terreuſe, 1 gros.

A Dieppe, 20 pintes.

Terre abſorbante, quelques grains.
Sélénite, . . . 2 gros.
Sel marin, . . 9 onces 2 gros.
Sel d'Epſom, . . 3 gros.
Sel marin à baſe terreuſe, évalué à-peu-près à . . 1 gros.

A Granville, 12 pintes.

Terre abſorbante, . . 18 grains.
Sélénite, . . . 1 gros $\frac{1}{2}$.
Sel commun, . . 5 onces 2 gros.
Sel marin à baſe terreuſe, $\frac{1}{2}$ once.

A la Plaine, à 12 lieues de Nantes, 18 pintes.

Sélénite, ... 2 gros.
Sel marin, . . . 10 onces $\frac{1}{2}$.
Sel marin à baſe terreuſe, 3 onces moins 1 gros.

Ce n'eſt que depuis, que je me ſuis apperçu qu'il eût mieux valu, pour plus de juſteſſe, faire mes analyſes ſur la même quantité d'eau; mais il

ſera cependant aiſé d'y ſupléer, en proportionnant les ſubſtances ſur la premiere meſure qui eſt, comme on voit, de douze pintes.

Il eſt aiſé de voir, d'un coup d'œil, en quoi different nos mers de celles des autres pays Nous avons lieu de croire, d'après ce qu'on nous a appris de la ſalaiſon de quelques autres mers, que celles des côtes occidentales de France ſont des plus ſalées; mais auſſi il eſt à ſavoir ſi ce qu'on a écrit des autres mers eſt juſte. On ne dit pas qu'on en ait fait l'analyſe; & il paraît que ce jugement n'a été porté que d'après leur peſanteur ſpécifique, comparée à celle des eaux ordinaires. Or on voit que, comme la peſanteur de l'eau de la mer ne peut point être rapportée ſeulement au ſel marin, les calculs qu'on en a faits pour y déterminer, de cette maniere, la quantité de ſel marin, doivent néceſſairement être faux. Quoi qu'il en ſoit, M. Vallerius, dans ſon Hydraulogie, expoſe, vraiſemblablement d'après Swedenborg, qu'en Suede, la mer, près de Carls-Croon, ne contient qu'un trentieme de ſel; & qu'au contraire, près de Warberg, elle

n'en contient qu'un ſeizieme ; & près d'Udevalla, & ſur-tout près de Gullmarſeberg, elle en fournit un dixieme. M. Vallerius ajoute que la mer n'en donne guere plus ſur les côtes de la Hollande, mais qu'elle en porte bien davantage ſur les côtes d'Eſpagne, & dans la mer Méditerranée. Quelle en peut être, dit-il, la raiſon ? La raiſon en peut être la plus grande évaporation que doit éprouver la met Méditerranée, ainſi que nous l'avons dit précédemment ; ou bien, d'après l'opinion qui admet la formation du ſel dans l'eau de la mer, il faudrait ſuppoſer qu'il s'y forme une plus grande quantité de ſel qu'ailleurs. Quant à l'autre objection que ſe fait M. Vallerius, d'après la conſidération que l'eau chaude diſſout plus de ſel que l'eau froide, elle porte abſolument à faux ici, puiſque le ſel marin, différent en cela des autres ſels, ſe diſſout en plus grande quantité dans l'eau froide que dans l'eau chaude.

Cependant l'eau de la mer dans la Méditerranée, ſelon le récit de quelques-uns, eſt auſſi froide qu'ailleurs ; ce qui eſt, à la vérité, un peu difficile à croire : néanmoins, quand même cela

ſerait, on n'en pourrait pas tirer juſtement la concluſion que l'eau de la mer Méditerranée ne s'évapore pas davantage que les mers du Nord; car on ſait que l'air de l'atmoſphere, toujours plus chaud, doit auſſi évaporer davantage la ſurface de l'eau, quel que ſoit d'ailleurs ſon degré de température. Mais, ſi, d'un autre côté, on enviſage l'eau de la mer Méditerranée comme plus ſalée, l'évaporation des eaux ſe faiſant toujours en raiſon du plus ou du moins de ſalure, peut-être trouvera-t-on que les choſes ſont égales, & peut-être trouvera-t-on auſſi, d'après la ſalure, la cauſe de ſon degré conſtant de froid. On voit que ce ſont autant de queſtions ſur leſquelles on a beſoin de nouveaux éclairciſſements, & qu'il ſerait très important de réſoudre.

Maintenant nous allons paſſer à un autre ſujet non moins curieux. On prétend que l'eau de la mer fournit plus de ſel marin dans ſes deux états opoſés de température, dans le point du globe le plus chaud & dans celui qui eſt le plus froid, que dans tous ſes autres états mitoyens; que c'eſt là la raiſon pourquoi on retire une plus grande

quantité de ſel de la mer Méditerranée & de la mer du Nord, vers la Sibérie, que par-tout ailleurs. Il eſt certain qu'il exiſte un fait, qui eſt qu'on trouve vers la mer Glaciale du ſel formé dans des trous ou creux des roches, ou ſur les bords des mers, de même qu'on en trouve ſur les côtes d'Afrique & ſur les côtes d'Eſpagne & du Portugal (*). Mais ne pourrait-on pas expliquer ceci, en diſant que le ſel qu'on trouve au Nord vient de ce que l'eau s'y gele ; ce qui ne peut arriver, comme on ſait, ſans que le ſel ne s'en ſépare : ou dire que le ſel que l'on trouve ſur les côtes méridionales, vient de ce que l'eau ſalée dans ces roches ou ſur les ſables s'évapore promptement, & laiſſe le ſel en arriere? Ces deux explications paraiſſent très naturelles ; mais ceux qui ſoutiennent l'opinion que le ſel ſe forme dans l'eau de la mer, ajoutent à cela la diſpoſition naturelle qu'ont les eaux de la mer dans ces deux circonſtances de ſe convertir ou de produire du ſel. Ils

(*) J'en ai obſervé de même entre des roches en Haute-Bretagne, où le ſoleil dardait bien, & à l'abri du vent du Nord.

ajoutent même que ces deux points, le Nord & le Midi, qui paraiſſent ſi différents en cela, & où les eaux de la mer paraiſſent ſi oppoſées, éprouvent cependant des effets qui les rendent analogues; c'eſt le chaud & le froid ſubits qu'elles éprouvent dans l'un & l'autre pays. Selon les voyageurs, les chaleurs du ſoleil ſont également brûlantes dans l'une & l'autre contrée; dans les pays du Midi, où le ſel ſe forme, il regne auſſi dans la nuit un vent très froid; & ils croyent que c'eſt dans ces circonſtances que le ſel ſe forme le plus (*). On croit auſſi par-là expliquer l'abondance du ſel qui ſe forme dans ces mers. Sans vouloir ſoutenir cette opinion, je me contenterai de dire qu'il y a quelques obſervations qui ont été faites depuis peu, qui ſemblent leur donner de l'appui, ce que nous allons

(*) Il eſt vrai que ces opinions n'ont point été rendues publiques juſqu'ici, parcequ'on a toujours attendu un plus grand nombre de faits & d'obſervations, que ceux qui leur ſervent de baſe; mais nous les expoſons ici avec d'autant plus de ſécurité, que nous eſpérons qu'elles ſerviront au moins à exciter quelques autres à faire des obſervations relativement à cet objet.

voir dans le détail dans lequel nous allons entrer ſur les moyens qu'on employe pour retirer le ſel commun de l'eau de la mer.

Expoſition & détail des Méthodes de retirer le Sel marin des eaux de la mer.

On peut d'abord diſtinguer deux méthodes générales de retirer le ſel de l'eau de la mer ; une par l'évaporation au feu, & l'autre par l'évaporation à l'air : & on peut enſuite diviſer chacune de ces méthodes en différentes manieres ou pratiques particulieres ; ou, pour mieux dire, on peut rapporter à ces deux méthodes générales toutes les différentes manieres de retirer le ſel marin de l'eau de la mer.

Selon la premiere méthode il ne s'agirait que de prendre de l'eau de la mer, de la faire évaporer dans une chaudiere, & d'en enlever le ſel à meſure qu'il ſe montrerait, ayant ſoin d'en écarter premiérement ce qui paraîtrait à la ſurface n'être pas de ſel marin. Mais, comme l'évaporation conſidérable d'eau qu'il faudrait avant de parve-

nir à obtenir ce ſel, dépenſerait beaucoup de chauffage, ce qui, dans un travail en grand, eſt un objet de dépenſe conſidérable, on a imaginé de faire faire, en partie au moins, cette évaporation à l'air : pour cela on diſpoſe en quelques lieux, comme en Baſſe-Normandie, des ſables ſur le bord de la mer à portée d'être baignés par les eaux de marées, ou l'on ſe ſert de celui qui ſe trouve naturellement diſpoſé pour cela : l'eau de la mer reſtant imbibée dans ces ſables après la retraite des marées, s'évapore facilement, & laiſſe ces ſables empreints de ſon ſel. On ne ramaſſe point de ces ſables dans l'hiver, parceque, outre que l'évaporation ne ſe fait que lentement, ces ſables ne peuvent point être deſſéchés ſuffiſamment pour cela. C'eſt dans l'été qu'on fait cette récolte, lorſqu'il a fait trois ou quatre jours ſecs, après les grandes marées; on commence dans le mois de Juin, en Normandie, & on continue juſqu'au mois de Septembre. Mais il dépend beaucoup de l'état de l'hiver d'avoir ces ſables plus ou moins chargés de ſel; car, ſi l'hiver a été ſec, il s'eſt concentré plus d'eau de la mer dans ces ſables,

que

que s'il a été extrêmement pluvieux.

Ces ſables, ramaſſés en tas à l'air libre devant la ſaline, forment le magaſin pour l'hiver : ils ſont leſſivés peu-à-peu dans une foſſe avec de l'eau de la mer (*) ; de maniere que l'eau qui en ſort eſt très ſalée ou chargée de ſel : de là les eaux ſont aſſemblées dans une autre foſſe ; d'où on les prend pour les faire évaporer dans des petites chaudieres de plomb, qui n'ont que deux ou trois pieds de longueur, un & demi de largeur, & quatre ou cinq pouces de profondeur, placées ſur des fourneaux (**). On fait bouillir prompte-

(*) Qui eſt-ce qui ſe perſuaderait que les ouvriers de quelques cantons, comme ceux d'Avranches, croiraient mal agir en employant, pour ces leſſivages, des eaux ſalées ? Ils ont grand ſoin d'employer de l'eau douce pour cela, qu'ils ramaſſent, avec grande peine, ſouvent de la pluye ; ils ſont perſuadés qu'ils retirent une plus grande quantité de ſel, en employant de l'eau douce. Je n'ai pu découvrir d'où peut venir ce préjugé.

(**) Les Sauniers de Baſſe-Normandie ſont reſtreints par les gabelles, & ils n'en peuvent faire de plus grandes, afin qu'ils ne puiſſent pas faire plus de ſel qu'il ne leur eſt permis.

ment cette liqueur, & on continue juſqu'à ce qu'il ſe forme une croûte de ſel; alors on diminue la chaleur, afin que le ſel puiſſe mieux ſe former. Lorſqu'il ne paraît plus ſe former de ſel, on augmente le feu, qui ſe fait en Normandie avec du petit bois : on réduit le tout à ſiccité, en remuant avec une palette de bois; après quoi on enleve la matiere ſaline, qu'on met dans un panier long ſuſpendu ſur un vaiſſeau pour recevoir ce qui en doit découler. On ſubſtitue auſſi-tôt dans cette chaudiere de la liqueur, & on continue ainſi.

Le ſel étant devenu froid dans le panier, il commence à ſuer & peu après à dégoutter; cela vient, comme on doit le ſentir aiſément, d'après nos analyſes, de ce que le ſel marin à baſe terreuſe attire l'humidité de l'air, & s'humecte; il coule alors dans le vaiſſeau ſous la forme d'une liqueur épaiſſe & jaunâtre. Cette liqueur ne m'a préſenté rien autre choſe que du ſel marin à baſe terreuſe; mais les ſauniers qui croyent qu'elle contient beaucoup de ſel, ont grand ſoin de la remêler dans de nouvelles ébullitions, de ſorte que par là

ils font que ce ſel ſe perpétue & s'aſſemble en grande quantité avec le ſel marin, & qu'il en dégoutte beaucoup à chaque fois du panier dans le vaiſſeau dont nous avons parlé.

Cependant, lorſque le ſel commun eſt ſuffiſamment égoutté; il eſt aſſez blanc; il paraît en fragments de cryſtaux cubiques. Selon cette méthode de tirer le ſel, on voit que toute autre partie étrangere qui peut ſe trouver dans ces leſſives, doit reſter confondue dans le ſel. On pourrait obtenir ce ſel en beaucoup plus grande quantité, & plus purement, en faiſant ces évaporations dans de grandes chaudieres comme celles dont nous parlerons plus loin, y ſubſtituant de la leſſive à meſure que l'évaporation ſe ferait, & enlevant le ſel à proportion qu'il ſe formerait à la ſurface, ou après y avoir concentré une grande quantité de leſſive.

Dans les pays où il pleut moins & où la chaleur du ſoleil eſt forte, on pourrait faire concentrer l'eau de la mer dans de vaſtes foſſés peu profonds, & la faire bouillir enſuite dans ces chaudieres: par là, on obtiendrait le ſel avec encore moins de dépenſe. On pourrait

même, comme dans les pays méridionaux, mener la concentration de l'eau de la mer à un tel point, en ſubſtituant dans ces foſſés de temps en temps de nouvelle eau de mer, qu'en peu de temps, par l'ébullition, on aurait le ſel.

Dans les pays où la mer ſe glace, on peut auſſi concentrer l'eau ſalée dans des foſſés par le moyen même de la gelée; c'eſt ce qui eſt auſſi pratiqué, dit-on, dans quelques pays du Nord : à meſure que le glacement ſe fait, la partie ſaline ſe ſépare & ſe précipite en retenant de l'eau à proportion que le glacement agit ou qu'il eſt fort. Chaque jour on enleve la glace, ou, après que l'eau eſt ſuffiſamment glacée, on prend l'eau ſalée concentrée qui eſt au fond, on la fait bouillir auſſi dans des chaudieres de plomb, pour en obtenir le ſel; mais, ſi on trouve que cette eau ſalée ſoit encore trop faible, on peut l'expoſer de nouveau à la gelée : il eſt vrai que le glacement ſe fait d'autant plus difficilement, que l'eau eſt plus chargée de ſel. Néanmoins, dans les pays où le froid eſt vif, on parvient à la concentrer autant qu'on veut,

& meme à la fin à en obtenir le ſel ſeul & diſtinct ou uni à une très petite quantité d'eau.

Cependant, comme dans la plupart des pays du Nord, tel qu'en Sibérie, on a des lacs ſalés qui contiennent beaucoup de ſel, on ne ſe donne pas la peine de le retirer de l'eau de la mer. M. Gmelin remarque qu'il y a beaucoup de ces lacs qui ſont chargés extraordinairement de ſel, & que, dans l'été, le ſel ſe cryſtalliſe ſur leur bord à l'ardeur du ſoleil. Ces eaux évaporées donnent auſſi en peu de temps leur ſel.

C'eſt auſſi vraiſemblablement à cauſe de la gelée qu'on trouve du ſel tout formé ſur les bords de ces mers, ou ſur les ſables, après que le ſoleil y a bien donné (*). Il y a apparence, dis-je, que ce ſel provient de la concentration de l'eau de la mer; & comme les chaleurs du ſoleil ſuccedent rapidement dans ces pays à la gelée, il n'y a rien d'étonnant que

(*) Il eſt plus vraiſemblable qu'il eſt dû à cette cauſe, qu'à l'écume de la mer, ſelon que quelques Naturaliſtes l'ont débité mal-à-propos.

ce ſel ſe cryſtalliſe promptement (*). Sur cela, il y a une remarque importante à faire, qui eſt, comme nous l'avons dit précédemment, que l'eau ſalée, ſe précipitant à meſure qu'elle ſe concentre, n'eſt point atteinte par les marées qui ſurviennent enſuite, qui coulent ſur la glace qui la couvre, & n'en entraînent ou n'en diſſolvent par conſéquent que cette ſuperficie. L'eau qui reſte à chaque fois, ſe glaçant, augmente la ſalure de celle qui y eſt déja. Cette concentration d'eau de la mer peut arriver auſſi ſans ſuppoſer ce glacement. La premiere eau de la mer répandue ſur le ſable ou dans un creux, venant à ſe concentrer par l'air & le ſoleil, les autres eaux ſalées qui ſurviennent enſuite ne s'y mêlent point parfaitement, à moins qu'elles n'y entrent trop tumultueuſement. Plus l'eau ſalée eſt concentrée, plus elle reſte au fond immobile; en ſorte que l'eau de la ſur-

(*) On doit ſe rapeller que le ſel marin ne ſaurait ſe cryſtalliſer que pendant l'action de la chaleur; que, quelle que ſoit la petite quantité d'eau qui lui ſoit unie, il reſtera toujours en liqueur tant qu'il n'éprouvera pas de la chaleur.

face ne peut en entraîner que peu ; même n'y ayant de cette dernière que le ſurplus qui en reſſort, il reſte toujours une aſſez grande quantité de nouvelle eau ſalée à chaque fois, qui ſe concentre avec l'ancienne, juſqu'à une nouvelle marée. C'eſt ce que j'ai obſervé exactement ſur les côtes de Bretagne dans des creux de roc aſſez avancés pour recevoir à chaque marée de nouvelle eau ſalée. Cette eau miſe en évaporation m'a donné en peu de temps du ſel marin ; j'ai obſervé même ſur ces eaux, ou à côté, ou ſur la roche, de la ſélénite bien cryſtalliſée en aiguilles, & auſſi des petits cubes de ſel marin. Mais c'eſt ce qui eſt bien plus aiſé à remarquer dans les creux aſſez éloignés du lit de la mer, pour n'être atteints que par les grandes marées, l'eſpace du temps étant beaucoup plus grand : cette eau, quand il fait bien ſec & ſoleil, donne du ſel à ſa ſurface d'une marée à l'autre. Il faut bien ſuppoſer qu'il arrive dans les pays du Nord quelque choſe d'à-peu-près ſemblable ; car on ſait bien que, quoique le froid ſoit très vif en quelques endroits, il ne l'eſt pas néanmoins au point de glacer

l'eau de la mer. Il eſt bien vrai qu'il y a quelque différence à cet égard entre une eau ſalée ou marine ſtagnante, comme celle qui eſt ſur les ſables ou dans le creux des rocs, & celle qui eſt agitée dans les mers. En effet, on voit dans des contrées du Nord de l'eau de la mer glacée ſur ſes bords, pendant qu'elle ne l'eſt nullement au *flot*.

S'il eſt vrai au ſurplus que l'eau des mers méridionales ſoit auſſi chargée de ſel qu'on le dit, il n'eſt pas douteux qu'on n'en puiſſe tirer avec avantage le ſel au moyen de l'évaporation ſi le chauffage y eſt commun; c'eſt d'ailleurs ce qu'on peut effectuer, comme nous venons de le dire, en la faiſant concentrer avant dans des foſſés. Mais, comme on retire le ſel dans ces contrées par le moyen des marais ſalants bien plus abondamment & bien plus aiſément que par toute autre maniere, on n'en employe point d'autre. C'eſt cette maniere de tirer le ſel marin qui fait la ſeconde méthode dont nous avons parlé, qui varie en une infinité de manieres ou de méthodes particulieres, rélativement à la chaleur du pays ou du froid. Dans les pays méridionaux, les marais ſalants ne ſont

que de grands parcs ou foſſés fort étendus, de vingt, trente à quarante toiſes de longueur, & de preſque autant de largeur, creuſés un peu plus bas que le niveau de la mer, où il n'y a point de marées, afin d'avoir la facilité d'y faire entrer l'eau de la mer, moyennant une tranchée pratiquée à cet effet; on y en fait entrer de trois ou quatre pieds de hauteur. Cette eau s'évapore ou ſe conſomme en dix ou douze jours de beau temps & laiſſe en arriere ſon ſel cryſtalliſé en gros grains ou cubes. On enleve ce ſel avec la précaution de ne pas toucher juſqu'au fond, pour ne pas ſalir ce ſel, & pour l'avoir autant blanc qu'il eſt poſſible; après quoi on y fait paſſer de nouvelle eau de la mer, & on continue ainſi. Mais nos marais ſalants de France exigent bien davantage de ſcience & d'attention, ſans quoi on ne réuſſiroit pas à obtenir de ſel. Ce ſont auſſi des parcs de dix juſqu'à trente toiſes de longueur, ſur la moitié de largeur, en forme de quarré long, diviſés en beaucoup de compartiments, dans leſquels l'eau eſt obligée de paſſer lentement de l'un à l'autre, pour arriver enfin dans des compartiments placés au

milieu, où elle ſe cryſtalliſe. Toutes les parties de ces marais ſont bien battues & faites avec de la terre graſſe argilleuſe, en ſorte que l'eau ne puiſſe s'en échaper que le moins poſſible. L'eau eſt reçue pour ces marais à marée montante dans des foſſés particuliers, fort profonds, qui s'étendent fort ſouvent au loin dans la campagne, afin d'occaſionner par-là une grande évaporation de l'eau. Ces foſſés dominent toujours les marais ſalants, pour avoir la facilité d'y faire couler aiſément l'eau quand il eſt néceſſaire; ce qui n'arrive qu'à meſure qu'on retire du ſel & qu'il ſe cryſtalliſe. On n'y en fait jamais entrer plus d'un pied de haut, qui eſt reçue d'abord dans le premier compartiment, qui eſt une eſpece de foſſé qui en fait le tour. Au bout de quelque jours, cette eau étant diſtribuée ailleurs, on y en fait paſſer de nouvelle, qui y eſt retenue en bouchant le conduit par où elle pourrait s'échaper, juſqu'à ce que la cryſtalliſation ait diminué l'eau des autres compartiments du marais.

Ces marais ne ſont pas par-tout également diſpoſés & arrangés. A la Ro-

chelle, ils ſont différents de ceux de Bretagne; chacun les diſpoſe & les arrange à ſa façon, mais tous s'accordent à faire vers le centre du marais des compartiments, ou pieces particulieres en quarré, plus ou moins longues & larges, qu'on nomme *aires*, dans leſquelles on ne fait entrer, tout au plus, que quatre à cinq pouces d'eau ſuffiſamment concentrée.

La cryſtalliſation du ſel marin paraît d'autant plus proche que l'eau de ces cryſtalliſoires paraît plus rouge. En cet état, deux ou trois jours de beau ſoleil ſuffiſent pour faire faire la cryſtalliſation, qui s'annonce par une odeur de violette qui ſe fait ſentir dans les environs; mais on remarque que la cryſtalliſation ne ſe fait qu'alors même que l'eau eſt chaude: ainſi, quand le ſoleil donne fortement, que l'eau paraît tiede au doigt, on voit auſſi-tôt ſe former des pyramides renverſées, ou nacelles, à la ſurface de l'eau, qui ſe forment d'autant plus grandes, & qui ſe multiplient d'autant plus promptement, que la chaleur eſt plus forte. Ces nacelles ſe multiplient tellement qu'elles couvrent l'aire, & ne forment plus, unies enſemble,

qu'une croûte qui paraît avec des enfoncements. L'addition qui se fait des molécules salines à leurs côtés, leur fait perdre la forme de pyramide, en sorte que la pointe qui regarde en bas se trouve faire le centre de la face quarrée, opposée à la face supérieure creuse. Ces cristaux, malgré leur pesanteur, se tiendraient encore long-temps enchaînés ensemble ; mais l'humidité qui tombe abondamment sur ces marais, quand le soleil disparaît de l'horizon, humectant leur surface supérieure, rompt l'adhérence qu'ils ont avec l'air, & les oblige par-là à se précipiter au fond de l'aire. Alors ces cristaux ne reçoivent plus d'accroissement (*) : au contraire, les parties des rebords supérieurs qui formaient les bords de la nacelle, qui se trouvent être de surplus, étant très poreux & pénétrables à l'eau, se dissolvent ; par-là les cubes de sel s'égalisent. Cepen-

(*) Il y a aparence que la nature est dérangée dans ses fonctions dans cette occasion ; qu'elle ne peut plus agir sur tous ces cristaux, étant confondus dans le fond de l'aire parmi la terre.

dant, quand le temps déterminé pour faire ce qu'on appelle en terme d'ouvrier, la *ſaunaiſon*, eſt venu, qui eſt, dans le temps du beau ſoleil, après midi, on enleve avec une pelle premiérement le ſel qui ſe forme à la ſurface, qui eſt, par cette raiſon, toujours le plus blanc, enſuite celui qui ſe trouve au fond. On fait des tas de ce ſel ſur les chemins qui ſéparent ces aires les unes des autres, pour le faire égoutter. C'eſt par cette raiſon & par celle qui précede, que ce ſel nous paraît ordinairement en cubes informes & avec un reſte de la cavité ſupérieure, ou nacelle plus ou moins grande dont nous venons de parler.

Cependant, ce que je viens de dire touchant la précipitation du ſel dans l'aire n'arrive pas toujours, parceque ſouvent les ſauniers ne lui en donnent pas le temps, & l'enlevent dans la journée même où il paraît.

D'ailleurs, cette cryſtalliſation ſe fait d'autant mieux, que l'air eſt plus calme & la chaleur du ſoleil plus forte. Quand dans une telle journée, vers les huit ou neuf heures du matin, on s'apperçoit que les aires répandent une

forte odeur de violette, on préſume qu'on fera dans cette même journée une bonne récolte de ſel; en effet, on voit bientôt commencer à ſe former les nacelles; & vers les quatre à cinq heures du ſoir, quand il n'y a pas eu de dérangement dans le temps, la cryſtalliſation ſe trouve parfaite, & la croûte fort épaiſſe; alors on fait la ſaunaiſon: néanmoins ce n'eſt pas toujours dans cette circonſtance où les cryſtaux ſont les plus parfaits, mais dans celle où la chaleur eſt plus modérée, où les nacelles ont le temps de s'agrandir avant de ſe joindre; car, pour avoir des cubes grands, cela dépend beaucoup de la largeur que prend la ſurface ſupérieure. J'ai pris ſouvent plaiſir, pendant le ſéjour que j'ai fait ſur les côtes de Bretagne, à examiner cette cryſtalliſation: de temps en temps j'allais voir le progrès qu'elle faiſait. J'ai eu la curioſité de faire précipiter ſouvent des cryſtaux dans le fond de l'aire, que, quelque temps après, j'allais chercher avec ma main; je les remarquais toujours plus unis, mais jamais augmentés.

Lorſque les ſauniers ont fini d'enle-

ver le ſel, ils font paſſer dans l'aire de nouvelle eau du compartiment qui lui eſt contigu, & attendent le même eſpace de temps pour faire une autre récolte de ſel; mais, ſans attendre ce temps, ſi le vent du Nord ou Nord-Eſt ſouffle, & qu'il faſſe à la ſuite de ces vents un ſoleil clair, on voit le ſel ſe former tout-à-coup abondamment; ces vents ſont même un avant-coureur pour les ſauniers d'une abondante récolte de ſel. D'où vient ce phénomene? Eſt-ce d'une plus grande évaporation? c'eſt ce qu'on n'oſerait pas dire, vu que les aires ne paraiſſent pas plus diminuées alors que de coutume. Voilà un fait qui a beaucoup de rapport à la maniere dont le ſel ſe forme dans le Nord par l'évaporation à l'air. Mais à quoi, encore un coup, en rapporter la cauſe? On ſera, je crois, fort embarraſſé d'y répondre, ſi on ne veut pas adopter l'opinion qui admet la formation de ce ſel dans l'eau de la mer, dont nous avons fait mention précédemment (*). Il

(*) Il ne faudrait entendre ici, non que l'acide du ſel marin & l'alkali minéral exiſtaient l'un & l'autre préalablement dans l'eau de la

me ſemble que cette opinion acquerra encore plus de force, quand on démontrera que la même quantité d'eau fournit, dans cette circonſtance, plus de ſel que de coutume.

Mais qu'eſt-ce que cette odeur de violette qu'a ce ſel? d'où provient-elle? Ne ſerait-elle pas elle-même une preuve de l'opinion avancée? N'indiquerait-elle pas la formation du ſel (*)? car on remarque que, plus elle eſt forte, plus il ſe forme de ſel abondamment. Enfin pluſieurs autres raiſons viennent à l'appui de ce ſentiment. Pourquoi, par

---

mer; car, ſi cela était, pourquoi ne ſe ſeraient-ils pas réunis l'un à l'autre pour former le ſel marin dans toute autre occaſion que celle-ci? C'eſt ce qui n'eſt pas à préſumer : mais il faut entendre que les principes primitifs ou la matiere premiere ont ici reçu, ſelon toutes les loix du mouvement, une modification convenable pour former le ſel marin. On dira ſur cette opinion ce qu'on voudra, je ſuis bien sûr que ce qu'on y ſubſtituera ne ſera ni plus démonſtratif ni plus ſatisfaiſant.

(*) En effet, il ſemble que, toutes les fois que la nature agit pour la formation des corps, il s'en exhale une matiere qui eſt l'annonce de l'action de la nature & de la formation d'un être.

exemple, ſi cette vapeur eſt inhérente au ſel marin, ou dépendante de ſa cryſtalliſation; pourquoi, dis-je, dans toute autre occaſion, ne paraît-elle pas? ou pourquoi ne ſe montre-t-elle pas dans toute autre méthode de faire le ſel marin? Au reſte, le ſel retiré des marais eſt fort différent des autres ſels marins faits par l'évaporation, quant au goût: il eſt beaucoup plus fort & plus piquant. J'avais cru, en premier lieu, que cette différence ne venait que de ce que le ſel marin à baſe terreuſe lui reſtait adhérent; mais j'ai vu par la ſuite que c'eſt préciſément le contraire; que le ſel marin des marais eſt bien plus pur, à cet égard, que les autres ſels, & notamment plus que celui que nous avons décrit précédemment, d'après la méthode employée en Baſſe-Normandie, lequel reſte pourtant mêlé quelque temps avec ce ſel; néanmoins c'eſt de tous les ſels marins un des plus doux. Il faut bien auſſi rapporter à quelque choſe cette autre différence du ſel marin des marais. Il y a long-temps que cette obſervation a été auſſi faite; mais les Chymiſtes, ou n'y

ont pas fait attention, ou n'ont pu en donner d'explication.

Pour compléter, le plus qu'il nous eſt poſſible, ce que nous diſons des méthodes de retirer le ſel marin, nous ajouterons ici celles qui ſont employées pour obtenir les ſels des fontaines ſalées. Outre l'immenſe quantité de lacs & de fontaines ſalées que les voyageurs ont obſervée dans les contrées du Nord, on obſerve en différents endroits de notre Europe quantité de ſources, tel qu'en France, en Allemagne, dont on retire le ſel, au moyen des angars déja ſuffiſamment connus, ſans qu'il ſoit néceſſaire de nous y arrêter; mais nous nous arrêterons à obſerver, en premier lieu, l'énorme différence qu'il y a entre nos ſources ſalées & celles des pays du Nord. Ces dernieres ſont tellement chargées de ſel, qu'en très peu de temps, par l'évaporation, on peut en obtenir le ſel, tandis que les nôtres ſont ſi faibles qu'à peine quelques-unes contiennent-elles un vingtieme ou un trentieme de ſel, & qu'on a beſoin néceſſairement de ces angars pour faire évaporer la plus grande partie de l'hu-

midité, avant de les faire évaporer au feu, ſans quoi ces eaux ne ſeraient pas exploitables à profit. Nous ajouterons à cette obſervation celle-ci, non moins remarquable, qui eſt que, plus on approche du pole Nord, plus les ſources ou lacs ſalés & les mines de ſel ſont abondantes & communes; & que, plus au contraire on s'en éloigne, ou plus on s'approche du pole Sud, moins on obſerve des eaux ou ſources ſalées ou mines de ſel.

Il y a quantité de ces eaux qui reſſemblent beaucoup à l'eau de la mer par les matieres qu'elles contiennent; mais d'autres contiennent du ſel de Glauber, comme celles de Lorraine & de Franche-Comté. Elles ſont en général beaucoup moins déſagréables au goût, ou moins âcres que l'eau de la mer. L'alkali fixe en liqueur, verſé dedans, y occaſionne auſſi-tôt un précipité blanc fort abondant, ce qui y décele beaucoup de ſel à baſe terreuſe. En effet, on peut dire qu'elles contiennent généralement, indépendamment du ſel marin, de la ſélénite, du ſel marin calcaire ou à baſe terreuſe. L'eau de la mer differe cependant des eaux ſalées, en ce que le pré-

cipité qui s'y fait, au moyen de l'alkali fixe, n'eſt ni ſi abondant, ni auſſi conſtant que celui de ces eaux ; car il ſe rediſſout dans l'eau, & diſparaît en très peu de temps (*). Les parties terreuſes & ſéléniteuſes ſe ſéparent de l'eau pendant qu'elle paſſe par les angars, leſquelles s'attachent aux branches des fagots, & y forment des concrétions aſſez dures. Par-là, ces eaux ſe trouvent délivrées entiérement, & rendues pures à cet égard, lorſqu'elles arrivent au bâtiment d'évaporation. L'évaporation qu'éprouvent ces eaux, paſſant par les angars, les concentre à-peu près au point où ſont les eaux qui ont lavé les ſables en Baſſe-Normandie, dont nous avons parlé précédemment ; en

(*) Lorſque, pour la premiere fois, j'obſervai ce phénomene à Dieppe, dont j'ai oublié de parler au détail de l'analyſe de l'eau de la mer, je fus dans le plus grand étonnement, ne ſachant à quoi raporter la diſparition de cette terre ; mais depuis j'ai cru devoir le lier à l'idée de la formation des matieres ſalines dans l'eau de la mer ; & j'ai enſuite regardé ce précipité terreux comme ayant déja acquis de la diſpoſition pour devenir ſel, ou qu'il aprochait beaucoup de l'état ſalin.

forte qu'en très peu de temps, par l'évaporation, le sel paraît.

Pour faire ces évaporations, on employe des grandes chaudieres de plomb tout à-fait pareilles à celles dont j'ai parlé dans mon Traité de la Vitriolisation, c'est-à-dire de 13 à 14 pieds de longueur, sur 4 à 5 de largeur, & 3 de hauteur, posées sur des fourneaux tout pareils à ceux que nous avons décrits dans ce même ouvrage. On remplit ces chaudieres de la liqueur dont nous parlons, qui s'assemble pour cet effet dans un réservoir, près du bâtiment évaporatoire: on la fait bouillir promptement, & lorsque le sel marin commence à se former, on ralentit un peu le feu: on laisse la croûte saline se former fort épaisse; quand elle est en cet état, on l'enleve avec une pelle percée, ou espece d'écumoire; on la jette sur une espece de tamis posé sur une cuve ou autre vaisseau propre à recevoir ce qui en dégoutte; ensuite on remet de la liqueur saline dans la chaudiere. L'eau qui dégoutte de ce sel est remise dans la chaudiere. Mais, dans les salines où les eaux fournissent du sel de Glauber, comme en Lorraine, on en-

leve les eaux reſtantes dans les chaudieres, après un certain nombre d'ébullitions, & lorſqu'il ne paraît plus de ſel deſſus, pour les faire repoſer dans des baquets au frais. Comme ces eaux ſont fort épaiſſes, elles ſe cryſtalliſent en confuſion, ce qui donne un ſel, à qui, par rapport à la petiteſſe des cryſtaux, on a donné le nom de *ſel d'Epſom*. Cependant, comme ce ſel ſe trouve jaunâtre après la premiere cryſtalliſation, on le purifie en le faiſant diſſoudre dans une ſuffiſante quantité d'eau, l'écumant lorſqu'il bout, & le remettant dans des baquets propres pour le faire cryſtalliſer de nouveau.

Le ſel marin qui provient de cette maniere, eſt tout à fait ſemblable à celui qu'on obtient par l'évaporation de l'eau de la mer au feu; il eſt également doux & fort éloigné auſſi de la force de celui des marais ſalants.

Pour ce qui eſt du ſel qu'on trouve en bloc ou en mine, qu'on appelle *ſel gemme*; lorſqu'il eſt blanc & pur, on l'employe ſans autre préparation, comme on le fait en Pologne & en Ruſſie. Mais celui qui eſt mêlangé avec de la terre, on le fait diſſoudre dans une ſuf-

fisante quantité d'eau ; on laisse reposer cette dissolution, pour en faire précipiter la terre, après quoi on enleve cette liqueur à clair ; on l'évapore & on en obtient le sel ; alors ce sel se trouve le même que celui des sources.

NOUVELLE
EXPOSITION
DES
SELS NATURELS.

Nous ne nous arrêterons pas ici à parler des caracteres & propriétés générales qui caractériſent les ſels, & de ce qui les diſtingue des autres corps; c'eſt ce dont tous les ouvrages de chymie & de minéralogie ont ſuffiſamment parlé : nous ajouterons ſeulement à ce qu'ils en ont dit, que les caracteres qu'ils ont aſſignés aux ſels ne ſont pas également appliquables à toutes les ſubſtances ſalines, tel que le goût piquant, la diſſolubilité ſenſible dans l'eau, & la conſervation des ſubſtances animales. Il y en a ſur-tout quelques-unes qui, à cet égard, different beaucoup; de ſorte que, comme on ne leur

a point trouvé ces qualités, on ne les a pas auſſi reconnues pour ſels : tel eſt le gyps. Cependant cette ſubſtance eſt un auſſi véritable ſel que les autres, conſtitué de même d'une baſe & d'un acide, qui ſe diſſout difficilement, à la la vérité, dans l'eau, mais qui s'y diſſout pourtant auſſi parfaitement que tout autre ſel, pourvu qu'on lui donne la quantité d'eau qu'il exige ; ainſi, nous le mettrons au rang des ſels, ſon rang naturel. Nous en ferions de même de la mine d'argent cornée, qui, ſi elle exiſte (*) telle qu'on l'a dit, mérite également d'être miſe au rang des ſels, puiſque cette ſubſtance, ainſi que nous le ferons voir ailleurs, ſe diſſout & jouit de toutes les propriétés des ſels.

D'ailleurs nous ne nous propoſons pas ici ſeulement d'expoſer les ſels que le regne minéral offre, mais encore tous ceux dont la nature nous préſente l'e-

(*) Juſqu'ici, le peu de cette ſubſtance précieuſe qu'on a trouvé, n'a point permis de s'aſſurer par l'analyſe, ſi elle eſt véritablement & purement la combinaiſon de l'acide marin avec l'argent, comme on l'a annoncé. (Voyez notre Expoſition de mines.)

xiſtence, ou que la nature produit ſans le ſecours de l'art.

Mais nous ne croyons pas devoir préſenter ici les acides en particulier, & en faire, comme quelques minéralogiſtes, tel que M. Crónſtedt, la baſe fondamentale des diviſions des ſels; parceque nous ſommes perſuadés que les acides n'exiſtent point dans la nature purs (*), & que la nature ne les a

(*) Tous les détails qu'on a donnés ſur l'exiſtence des acides, ſoit dans les eaux, ſoit ailleurs, ſe ſont trouvés & ſe trouvent tous les jours faux. L'air élaſtique, ou les gas des eaux, a fait croire qu'il y exiſtait de l'acide; mais cette opinion a été encore mieux ſoutenue, & l'eſt encore par l'hypotheſe de Stahl qui admet l'exiſtence d'un acide univerſel, principe des autres, que quelques Chymiſtes, fideles imitateurs de ce célebre Auteur, regardent comme une vérité auſſi bien prouvée & démontrée qu'une propoſition géométrique, parcequ'ayant expoſé de l'alkali fixe à l'air, ils ont eu du tartre vitriolé. Cependant cette expérience prouverait également l'exiſtence de l'acide marin: car il y en a qui ont eu du ſel marin, en expoſant à l'air de l'alkali minéral, & d'autres, un ſel abſolument inconnu, comme moi en 1758; lequel ſel donnait des vapeurs à-peu-près comme celles de l'acide du vinaigre, en y verſant de l'acide vitriolique.

point formés en particulier, mais en même temps que leur baſe, ou plutôt que leur baſe a été la matrice dans laquelle la nature a travaillé, & où les acides ſe ſont formés. Il n'en eſt pas de même des alkalis : la nature les forme véritablement diſtincts & purement, ou ſans mêlange d'aucune autre ſubſtance, ſoit dans le regne minéral, ſoit dans le végétal ; ainſi, en nous conformant à la nature, nous diviſerons en général les ſels en deux claſſes; en alkalis & en ſels neutres, ou compoſés d'acide & d'une baſe.

PREMIERE CLASSE.

Des Sels alkalis.

Sous cette claſſe nous ne comprendrons que deux eſpeces de ſels ; car tout ce que nous ont dit quelques Minéralogiſtes d'un alkali volatil, eſt, ſinon faux, du moins très douteux.

L'alkali minéral baſe du ſel marin, & l'alkali déliqueſcent, nommé par les Chymiſtes *fixe* ou *végétal*.

1. *Sel alkali minéral.*

Cette ſubſtance ſaline qui a un goût ſalé frais, mais un peu lixiviel, qui ſe cryſtalliſe & tombe en efflorescence à l'air, ſe montre bien plus communément dans les eaux, telles que dans celles des Vôges, d'Auvergne, que par-tout ailleurs; cependant on a trouvé des terres qui, leſſivées, ont donné de l'alkali minéral. Toutes les eaux des pays volcacés, ou qui ont éprouvés des volcans, donnent plus ou moins d'alkali minéral : mais il eſt rare que ces eaux fourniſſent ce ſel parfaitement pur; il y eſt plus communément comme lixiviel jaunâtre, & même il y en a qui paraît terreux; ne poſſédant pas toutes ſes propriétés, au point qu'il ne peut point ſouvent décompoſer des ſels à baſe terreuſe, tel que la ſélénite, un pareil ſel ne fait point une forte effervescence avec les acides & ne fait qu'une faible impreſſion ſur la langue.

On prétend que ce ſel eſt le *natron* des anciens, qu'il exiſte des lacs & des fontaines en Egypte, en Syrie, en Abyſſinie, qui contiennent ſi abondamment

de ce ſel, qu'on l'en retire facilement par l'évaporation, dont on fait un commerce conſidérable dans les Echelles du Levant, pour les arts, tels que ceux de la verrerie & de la ſavonnerie (*). M. Vallerius rapporte auſſi dans ſa Minéralogie, qu'on trouve de ce ſel impur, mêlé à de la terre, en Egypte, en Syrie, à Theſſalonique & aux environs de Smyrne.

Mais la plus grande partie de ce ſel nous vient du regne végétal. On le tire abondamment d'une plante nommée *kali* qui croît en Eſpagne, & ſur les côtes du Languedoc. Cette plante brûlée, & les cendres qui en proviennent calcinées, forment ce qu'on appelle dans le commerce, la *ſoude*, qui eſt griſe ou noirâtre, & plus ou moins dure, ſelon qu'elle a été calcinée plus ou moins. On leſſive cette ſoude, en paſſant de l'eau chaude deſſus à pluſieurs repriſes, après l'avoir réduite en poudre; précaution qui eſt fort utile, ſans

(*) On peut voir les détails que M. de Bomare a recuillis ſur cet objet, qu'il a expoſés dans ſa Minéralogie, tom. 1, p. 318.

quoi l'eau ne la pénétrerait que difficilement, ſur tout lorſqu'elle eſt demi vitrifiée (*). Cette leſſive filtrée & évaporée donne de très beaux cryſtaux d'alkali minéral ; leſquels, ſelon que l'évaporation eſt conduite, ſont différemment configurés, tantôt en aiguille ou priſme quadrangulaire ou triangulaire, ou en maſſe alongée, rayonneuſe ou en tombeau.

On a remarqué que le kali tranſporté ſur les côtes occidentales ou autre pays froid, y dégénerait ; que, la premiere année, il donnait un peu d'alkali minéral ; la ſeconde, très peu ; & la troiſieme, rien de plus qu'une autre plante du pays. Pour les vareks, dont on fait une eſpece de ſoude en Baſſe-Normandie, il eſt certain, d'après l'analyſe que j'ai faite tant de la plante elle-même, que de cette eſpece de ſoude, qu'ils ne fourniſſent pas d'alkali minéral, mais beaucoup de ſel marin, de tartre vitriolé, & quelque peu d'alkali fixe, & que

(*) Il eſt vrai que l'expérience nous montre que de la ſoude, même en maſſe, avec le temps eſt pénétrée par l'eau froide.

toutes ces ſoudes que j'ai examinées en détail, par ordre de M. de Trudaine, m'ont donné abondamment du ſel marin, à-peu-près un tiers de tartre vitriolé, & quelques-unes fort peu d'alkali fixe, mais pas un atome d'alkali minéral; d'où l'on peut conclure qu'elles ne ſont d'aucune utilité pour l'emploi qu'on en fait.

Juſqu'ici on n'a pas ſu dire ſi le ſel alkali minéral exiſte naturellement ou tout formé dans les plantes dont on le tire : quelques-uns ont penſé qu'il réſulte de la décompoſition du ſel marin, qu'ils ſupoſent ſe faire lorſqu'on brûle ces plantes & qu'on en calcine la cendre; mais ce que nous venons de dire ferait un argument contre cette opinion, puiſque nous n'avons pas eu le ſel alkali, que nous devions avoir naturellement, ſelon cette ſupoſition. En général il paraît que les Chymiſtes ont penſé que ce ſel venait du ſel marin; mais M. Vallerius, plus réſervé en cela, en qualité de Minéralogiſte, laiſſe au temps à décider cette queſtion; on voit néanmoins qu'il penche beaucoup pour cette opinion. Mais quelle difficulté y a-t-il à imaginer que

la nature produit cette ſubſtance ſaline comme les autres (*).

On avait cru juſqu'ici que l'alkali que préſentait le regne minéral, n'était jamais ſi beau ni ſi pur que celui qu'on retire de la ſoude, & c'eſt pour cela qne M. Vallerius le nomme *terreux* : mais je puis aſſurer que j'en ai retiré de quelques eaux d'auſſi pur & d'auſſi bien cryſtalliſé ; ſeulement il m'a ſemblé qu'il n'avait point un goût ſi fort de leſſive.

De ce que nous venons de dire, je crois pouvoir préſénter l'alkali minéral ſous trois qualités différentes.

1°. Sel alkali minéral pur.

2°. Terreux ou reſſemblant à du tartre.

(*) M. Cronſtedt, dans ſa Minéralogie, parlant de l'origine de l'alkali minéral qui exiſte dans quelques pays chauds, parmi les terres, dit qu'il eſt aſſez probable qu'il provient de la décompoſition du ſel marin, opérée par la chaleur du ſoleil. Très certainement cela n'eſt point probable du tout ; car on ſait bien que la chaleur du ſoleil, ſous la ligne même, ne va pas au degré qu'il faut pour chaſſer l'acide marin de ſa baſe, qui y tient bien plus fortement que ne fait l'acide nitreux dans la ſienne.

3°. Lixiviel, ou faible, ou peu alkali.

Ce dernier n'eſt preſque point cryſtalliſable.

M. Cronſtedt, auſſi bien que M. Vallerius, fait mention d'une autre qualité de ſel alkali minéral, qu'il apelle *aphronitrum* ou *ſel de muraille*, qu'il croit être une combinaiſon de cette ſubſtance ſaline avec une terre calcaire. Ce ſel ſe trouve quelquefois, dit-il, ſur les murailles, comme une gelée que la nature y genere, vraiſemblablement comme elle fait le ſalpêtre; il eſt uni, ajoute-t-il, quelquefois ſi étroitement avec la terre calcaire, qu'elle tient même dans les cryſtaux. Quand cette terre y eſt en quelque quantité, elle détermine ce ſel à ſe cryſtalliſer rhomboïdalement, figure que prend cette terre elle-même dans la cryſtalliſation. M. Vallerius en diſtingue d'une autre qualité ou eſpece approchant de celle-ci, qu'il déſigne ſous le nom d'*halinatrum*, qui doit ſe trouver dans les vieilles voûtes par rayons: mais, d'après l'examen que j'ai fait de quelques-uns de ces ſels, il m'a paru qu'on s'était trompé, au moins quelquefois, en regardant ces ſels,

comme étant de la nature de l'alkali minéral. J'ai vu même qu'il n'y avait que la terre calcaire, qui leur était mêlée, qui faiſoit efferveſcence avec les acides; que le ſel était un ſel neutre, dont quelques échantillons m'ont paru être du ſel de Glauber, comme on le verra plus loin. Pour la derniere qualité, on ne peut pas la faire rapporter au ſel alkali minéral, puiſque M. Vallerius dit qu'il s'évapore entiérement à cauſe de l'alkali volatil qu'il contient, & qu'il ne ſe cryſtalliſe point. Au ſurplus, il eſt eſſentiel de faire remarquer ici qu'il peut y avoir beaucoup de différence entre le ſel dont parle ici M. Vallerius & celui auquel nous le comparons; car, comme la nature varie les êtres ſelon les différentes contrées où elle les produit, il n'y a rien d'étonnant que M. Vallerius ait reconnu un tel ſel en Suede, qui ne ſe trouve pas en France (*). Il eſt vrai que M. Valle-

(*) La nature produit même, d'un lieu à l'autre, des variétés très frappantes dans le même être & la même eſpece; de là vient la néceſſité qu'il y a dans la Minéralogie d'indiquer exactement le lieu de la ſubſtance dont on parle.

rius ne dit pas que ce ſoit un ſel alkali minéral, il ſe contente ſeulement de dire que c'eſt un ſel alkali (*). Au ſurplus l'alkali minéral peut ſe trouver uni avec beaucoup d'autres ſubſtances que nous ne connaiſſons pas.

J'ai voulu examiner chymiquement en quoi ces qualités du ſel alkali minéral différaient les unes des autres, & quelle était la cauſe de leur différence; car il faut remarquer que ſi la cauſe n'en était que ſuperficielle, c'eſt-à-dire que ce ne fût qu'un ſimple mêlange de matiere étrangere, il ſerait poſſible de les en débarraſſer aiſément par la diſſolution & filtration dans l'eau, & de les ramener tous au même; dans ce cas, je me garderais bien de préſenter ce ſel ſous des eſpeces différentes (**):

(*) On voit bien que M. Vallerius a fait tout ce qu'il a pu pour porter le plus de lumiere poſſible ſur cet objet; mais il ne lui était pas peut-être poſſible, au temps où il a écrit ſa Minéralogie, d'en dire davantage; la diſtinction d'ailleurs entre l'alkali minéral & l'alkali ordinaire, n'exiſtant pas encore.

(**) C'eſt une erreur, & même on peut dire une grande faute, qu'ont commis tous ceux qui ont écrit ſur la Minéralogie juſqu'ici, d'a-

mais les matieres quelles qu'elles ſoient ſont unies intimement avec les ſubſtances ſalines dont nous parlons ; car diſſoutes dans l'eau & bien filtrées, elles ont paru tout-à-fait de même. J'ai calciné de celui que j'ai nommé *lixiviel*, il a ſeulement blanchi un peu plus ; mais rediſſous dans l'eau, il n'a point donné de cryſtaux clairs, blancs & tranſparents, comme l'alkali minéral de la ſoude, ou comme celui que j'ai retiré de quelques ſources. J'en ai combiné avec de l'acide vitriolique, mais le ſel de Glauber que j'en ai eu, était auſſi fort vilain & fort opaque : voilà tout ce que les circonſtances m'ont permis de faire alors à ce ſujet ; peut-être qu'un jour je pourrai aller plus avant & montrer en quoi ces ſels different l'un de l'autre.

---

voir préſenté ſouvent la même ſubſtance ſous pluſieurs eſpeces différentes, par rapport à un ſimple mêlange avec d'autres matieres. Par eſpece, il me ſemble qu'on devrait entendre un être ou corps homogene dans ſa compoſition. Peut-on, par exemple, regarder l'ocre ou une terre qui ſera mêlangée avec un ſel, comme faiſant partie de ce ſel, ou comme compoſée de cette ocre ou de cette terre?

Nous devons faire encore mention du sel alkali des eaux d'Aix-la-Chapelle, qui, comme nous l'avons démontré dans notre Traité des Eaux Minérales, se décompose lorsqu'on veut le séparer de l'eau.

2. *Sel alkali fixe déliquescent.*

Ce sel se montre rarement dans la terre ou dans le regne minéral, on a même douté fort long-temps qu'il y en existât (*). Enfin j'en ai découvert dans quelques eaux, telle que celle de Spa; mais ce sel porte, à proportion, le même caractere d'impureté que le précédent: il est doux ou peu âcre; il décompose cependant les sels neutres à base terreuse & métallique: néanmoins celui que donnent quelques sources qui sourdent dans des terreins rapportés, telles que celles de la Haute-

(*) Les Minéralogistes qui, comme nous l'avons fait sentir dans une des dernieres notes, n'étaient pas à même de faire la distinction des deux especes de sels alkalis que nous faisons ici, ne pouvaient pas non plus parler de ce sel, & encore moins établir son existence dans le regne minéral. Je suis le premier qui l'ai fait dans la traduction de la Minéralogie de Cronstedt.

Normandie, m'a paru plus fort, mais jaunâtre, lixiviel, s'humectant plus aiſément à l'air que le précédent. Il y a lieu de croire que celui-ci tire ſon origine du regne végétal, qu'il provient de la deſtruction des végétaux qui forment aujourd'hui le terreau de ces lieux.

Mais ce ſel eſt produit abondamment dans le regne végétal : on l'en retire en grand, en leſſivant des cendres de différents végétaux, & en en calcinant le réſidu ; ce qui donne un ſel alkali fort blanc, qu'on connaît dans le commerce ſous le nom de *potaſſe fine* ou de *ſel de tartre*, mais qui n'eſt pas pur : il contient toujours plus ou moins de tartre vitriolé, & même de la cendre ; c'eſt pourquoi on eſt obligé de le purifier avant de s'en ſervir, par la diſſolution & filtration. Quand on ne met que peu d'eau ſur ce ſel, le tartre vitriolé, comme difficile à ſe diſſoudre en exigeant une grande quantité d'eau, reſte en arriere ; par là, on obtient le ſel alkali fixe abſolument pur.

Le tartre eſt une des ſubſtances qui donne le plus de ſel alkali en le faiſant brûler ; il ſe convertit ordinaire-

ment, lorſqu'il eſt bon, aux deux tiers en ſel alkali fixe. Le degré de pureté de ce ſel ſe reconnaît par la diſpoſition qu'il a à ſe cryſtalliſer. Dès qu'il eſt bien dépouillé de la terre ſubtile qu'il retient toujours ſi opiniâtrément, il ſe cryſtalliſe en priſme ou aiguilles très tranſparentes. Pour le purger de cette terre, il faut le laiſſer long-temps étendu dans une grande quantité d'eau; alors cette terre s'en ſépare peu-à peu; la liqueur devient plus blanche: ſi, dans cet état, on évapore fortement cette liqueur, & qu'on l'expoſe enſuite au froid, le ſel ſe cryſtalliſera ainſi que nous venons de dire.

Les Chymiſtes, à la vérité, ont ignoré, au moins pour la plupart, cette propriété du ſel alkali fixe déliqueſcent; & M. Montet, célebre Chymiſte de Montpellier, a même donné, comme une nouveauté, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, un procédé pour faire cryſtalliſer ce ſel; mais il m'a paru, d'après la lecture de ce Mémoire, que M. Montet ne ſavait pas alors la véritable raiſon qui fait que ce ſel ne ſe cryſttalliſe pas. Ce ſel, en cet état, paraît bien

moins cauſtique que le ſel alkali fixe ordinaire ; cependant il retombe bientôt en déliqueſcence, pour peu qu'il ſoit expoſé à l'air libre.

C'eſt encore une queſtion non décidée de ſavoir ſi l'alkali fixe eſt produit dans le regne végétal, c'eſt-à-dire s'il exiſte naturellement, ou s'il n'eſt que le réſultat de l'action du feu. Cette derniere opinion, qui eſt encore due à Stahl, a reçu cependant un grand échec par M. Margraf qui, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin pour l'année 1766, donne beaucoup de procédés, tous très ſimples, qui tendent à démontrer la préexiſtence de l'alkali fixe déliqueſcent dans les végétaux, en particulier dans le tartre du vin. Il a fait bouillir de l'acide nitreux avec de la crême de tartre en poudre ; cette liqueur filtrée a donné, au moyen de l'addition d'un peu de terre abſorbante pour enlever, dit-il, l'excédent de l'acide, un vrai nitre. L'opération, répétée avec les autres acides minéraux, donne de même, ſelon la nature de ces acides, un ſel neutre. Il a fait bouillir pareillement de la ſciure de bois de cedre avec de l'acide ni-

treux, & il en a obtenu auſſi un nitre parfait. J'ai répété toutes ces expériences, & les ai trouvées exactement comme M. Margraf le dit. J'ai fait plus: comme cet illuſtre Chymiſte regarde le tartre comme un ſel neutre, ou comme un alkali ſurchargé d'acide, j'ai voulu, pour éviter le reproche qu'on faiſait à ces expériences d'être équivoques pour la démonſtration du ſel alkali, faire paſſer en même temps, par la voye des doubles affinités à froid, cet acide ſurabondant dans une baſe, pendant que l'alkali ſe joindrait à un acide; c'eſt ce que j'exécutai au moyen d'une diſſolution de mercure, & d'une diſſolution de crême de tartre. Les deux liqueurs mêlangées, j'eus, d'une part, un ſel réſultant de la combinaiſon de l'acide de la crême de tartre avec le mercure, qui, comme preſque indiſſoluble dans une ſi petite quantité de liquide, ſe précipita, preſque en entier, au fond du vaiſſeau; & de l'autre, un ſel de nitre, réſultant de la combinaiſon de l'acide nitreux avec l'alkali du tartre, que j'obtins par l'évaporation de la liqueur. Le détail de

cette expérience & de beaucoup d'autres relatives à ce ſujet fit l'objet d'un Mémoire que j'envoyai à M. le Comte de Saluces, Chef de la Société Royale de Turin, en 1767.

Cependant j'avais déja, depuis longtemps, obſervé, ainſi que d'autres, du ſel alkali déliqueſcent dans les plantes, & j'en ai donné un exemple précédemment; mais ces obſervations iſolées n'avaient point encore frappé ſuffiſamment l'eſprit des Chymiſtes ſur la poſſibilité que ce ſel pût exiſter dans les plantes, & qu'il pût être un produit de la nature comme les autres.

Nous ne pouvons préſenter ici que deux qualités de ſel alkali déliqueſcent, l'un doux & ſavonneux, & l'autre lixiviel & jaunâtre.

SECONDE CLASSE.

Des Sels neutres ou Sels composés.

Nous diviserons ces sels en sels à base d'alkali, en sels à base terreuse, & en sels à base métallique.

PREMIERE DIVISION.

Sels à base alkaline.

I. Sel marin *ou* Sel commun.

Combinaison de l'Alkali minéral avec l'acide marin.

Le sel marin étant le plus commun des sels & le plus généralement répandu dans notre globe, il est convenable que nous en parlions d'abord ; cependant nous ne nous étendrons pas beaucoup sur ce sel, puisque tout ce qui en a été dit dans l'Examen de l'Eau de la mer peut être rapporté ici. Nous exposerons seulement, en forme de résumé

de ce détail, premiérement, qu'on a le ſel marin ou ſel de la mer ; dont il y en a de deux qualités, le ſel des marais, & le ſel dévaporation au feu.

2°. Sel des fontaines.

3°. Sel en mine ou ſel gemme ; dont il y en a de pur, en maſſes tranſparentes ou à demi tranſpatentes, & de cryſtalliſé en cubes plus ou moins gros, & tranſparents (*) : mais celui-ci eſt très rare & mêlangé avec des parties étrangeres, telles que des terres & de l'ocre.

Tous ces ſels, comme il a été dit, peuvent être rendus ſemblables par la diſſolution, la filtration & la cryſtalliſation. Il n'y a que le ſel des marais qui ſe diſtingue toujours un peu des autres par un goût plus fort ; auſſi remarque-t-on qu'il ſale mieux : mais

(*) Il y en a de grands comme des dés à jouer, & d'autres beaucoup plus gros. Le ſel à grands cubes ſe trouve toujours dans les mines de ſel, celui qui provient des eaux eſt toujours en très petits cryſtaux. Je poſſede pluſieurs de ces cryſtaux de la plus grande beauté, pris dans la mine de ſel de Sultz, dans le Duché de Wirtemberg, qui ſont très tranſparents. Le ſel en maſſe a ordinairement ſa texture ou tiſſu aiguillé, ou comme des filets qui traverſent ou qui en font toute l'épaiſſeur.

ce qu'il y a de ſingulier, eſt que ce ſel décrépite auſſi beaucoup mieux au feu. Cependant un Chymiſte Allemand m'a mandé que, quand ce ſel a paſſé pluſieurs fois par l'eau & a été cryſtalliſé, il eſt tout à-fait ſemblable aux autres, & ne ſale pas mieux; ou qu'après avoir été calciné ou avoir décrépité, rediſſous & cryſtalliſé, il devient tout-à fait ſemblable aux autres ſels. Je n'ai point encore eu la commodité de faire cet examen; en attendant, je prie ceux qui trouveront cet objet aſſez intéreſſant pour mériter leur attention, d'examiner par eux-mêmes ſi cette opinion eſt fondée ou non.

II. Sel fébrifuge de Silvius.

Combinaiſon de l'acide marin avec l'alkali déliqueſcent.

Ce ſel ſe cryſtalliſe à-peu-près comme le ſel marin, ce qui fait une objection contre l'opinion de ceux qui prétendent que la baſe détermine toujours la cryſtalliſation du ſel (*). Ce

(*) Voyez ci-devant ce qui a été dit de la maniere dont le ſel alkali fixe déliqueſcent ſe cryſtalliſe.

ſel imprime ſur la langue un goût piquant, mais en même temps un peu amer. Cependant il pourrait, dans un cas de beſoin, ſupléer au défaut du ſel marin : il décrépite ſur le feu, mais beaucoup moins que le ſel marin ordinaire. Il ſe diſſout auſſi à-peu-près dans la même quantité d'eau ; mais on remarque que ce ſel ſe décompoſe bien plus facilement au feu, c'eſt-à-dire expoſé en diſtillation avec des terres argilleuſes & ſableuſes, pour en obtenir l'acide (*).

(*) J'ai démontré dans un Mémoire envoyé à M. le Comte de Saluces, chef de la Société Royale de Turin, en 1768, la cauſe pour laquelle on retire de l'acide marin, lorſqu'on expoſe le ſel marin en diſtillation, auſſi bien que le ſalpêtre avec des terres argilleuſes & ſableuſes. On avait cru que c'était parceque l'acide vitriolique, qu'on ſupoſait dans ces terres, agiſſait ſur la baſe de ces ſels, & en dégageait l'acide ; mais il réſulte de mes expériences, que ce n'eſt point par cette cauſe là, puiſqu'il n'exiſte point d'acide dans ces terres, mais bien parceque la baſe s'unit elle-même à ces terres, & contracte avec elles une ſorte de vitrification, qui donne occaſion à l'acide de ſe dégager. Mais, ayant été curieux depuis ce temps de ſavoir la raiſon pourquoi le ſel fébrifuge ſe décompoſe ainſi plus facilement que le ſel marin ordinaire, j'examinai

Ce ſel ſe trouve rarement dans le regne minéral ; je n'en ai remarqué que très peu dans quelques eaux qui ſourdent dans des crayeres & terreaux en Normandie ; mais j'en ai obtenu de quelques tourbes de Picardie, fort impur, à la vérité, & preſque méconnaiſſable. Il eſt jaunâtre & paraît être uni à une matiere extractive ; mais on le reconnaît par le moyen de l'huile de vitriol verſée deſſus, qui en dégage des vapeurs d'acide marin, & qui, diſſous après cette union, donne du tartre vitriolé. Mais il paraît bien évidemment

---

de nouveau le réſultat de cette décompoſition, c'eſt-à-dire le réſidu de la diſtillation de ce ſel, & je n'y trouvai nulle trace d'alkali, ce qui me porta à ſoupçonner que cet alkali avait été décompoſé lui-même dans cette opération. Je fus d'autant plus déterminé à cette croyance, que peu auparavant j'avais voulu réduire de la crême de tartre en alkali fixe dans un fourneau garni de charbon, ſelon la maniere accoutumée : le feu ayant été trop violent, de deux livres de crême de tartre, je ne retirai que quatre onces de ſel alkali fixe ; tandis qu'une autre fois j'avais eu de même quantité de crême de tartre, 18 onces d'alkali. Je fus bien convaincu par là que l'alkali fixe ſe décompoſait au feu. Ceci peut ſervir d'avertiſſement à ceux qui voudront faire du ſel alkali de cette maniere.

que ce ſel tire ſon origine du regne végétal ; en effet, il paraît que c'eſt dans ce regne que la nature ſe plaît à le former. Beaucoup de plantes donnent de ce ſel ; telle que la bugloſe, la bourache, ſur-tout le tourne-ſoleil & le topinambour.

La plupart même des extraits des plantes donnent de ce ſel (*) ; cependant il paraît que ce ſel y a preſque toujours été méconnu, & qu'on l'a pris pour le ſel marin ordinaire. Il eſt vrai que ces deux ſels ſont fort aiſés à confondre enſemble, ſur-tout dans cette occaſion, où, maſqués par des parties extractives, on ne peut pas même apercevoir la forme de leurs cryſtaux : néanmoins on peut y découvrir ce ſel de la maniere ſuivante. Prenez le ſuc ou l'extrait d'une plante, faites-le épaiſſir, & verſez de l'acide vitriolique deſſus ; diſtillez la matiere dans une cornue de verre au bain de ſable ; vous retirerez de l'acide marin, après quoi vous pren-

(*) Le ſel marin eſt plus rare qu'on ne penſe dans le regne végétal, excepté dans le kali & ſes variétés : il paraît que la nature eſt plus diſpoſée à y former le ſel dont nous parlons ici.

drez

drez le réſidu de la cornue, que vous brûlerez & calcinerez, & qu'enſuite vous leſſiverez & filtrerez; par l'évaporation vous en obtiendrez du tartre vitriolé. Quelques-uns, il eſt vrai, ne croiront pas cette expérience ſuffiſante pour démontrer ce ſel dans les plantes, parcequ'ils ſe croiront en droit de regarder le tartre vitriolé qu'on en obtiendra de cette maniere, comme le réſultat de la combinaiſon de l'alkali que les plantes donnent naturellement avec l'acide qu'on y ajoute. Mais, ſi on en retire de l'acide marin, ſelon la maniere indiquée, il faudra bien néceſſairement faire raporter cet acide à quelque baſe: or, ce ne pourra être qu'avec l'alkali fixe, ſi on n'en a pas d'autre, qui ſe montre uni avec l'acide vitriolique.

III. Sel de Glauber.

Combinaiſon de l'acide vitriolique avec l'alkali minéral.

Ce ſel eſt également beau & ſe cryſtalliſe même mieux en colonnes ou en aiguilles que celui que l'on fait ſelon l'art ou artificiellement. Pluſieurs

eaux ſalées ; telles que celles de Lorraine, en donnent beaucoup ; mais en général, il eſt plus rare qu'on ne penſe communément dans les eaux nommées *minérales*.

Le ſel de Glauber des fontaines ſalées ſe vend dans le commerce ſous le nom de ſel d'*Epſom* ; il eſt en forme de petits cryſtaux, comme eſt le ſel d'Epſom ; c'eſt auſſi, comme je l'ai dit ailleurs, la raiſon pourquoi il a reçu ce nom. Cette forme vient de ce qu'on fait cryſtalliſer ce ſel trop confuſément, ou de ce que la liqueur eſt trop concentrée. (Voyez ce qui en a été dit en parlant des eaux ſalées à la ſuite de l'Examen de l'Eau de la mer.) Mais les Apothicaires & les Droguiſtes, qui ſavent aujourd'hui que ce ſel eſt un véritable ſel de Glauber, en le changeant de forme, le font auſſi changer de nom ; ils le font diſſoudre dans un peu plus que partie égale d'eau, & le font cryſtalliſer après l'avoir filtré. Ils en obtiennent des priſmes ou aiguilles plus ou moins belles, ſelon que la liqueur a été diſpoſée par la chaleur. Il eſt vrai qu'on peut faire encore facilement & à bon marché du ſel de Glau-

ber, en décompoſant du vitriol verd par des cryſtaux de ſoude, au moyen du feu, dans ſuffiſante quantité d'eau; filtrant la liqueur la faiſant évaporer, Il ſe trouve encore de ce ſel effleuri, comme le ſalpêtre de houſſage. J'en ai remarqué de pareil dans les voûtes qui couvraient les eaux de Bain en Lorraine. M. Cronſtedt dit auſſi, dans ſa Minéralogie, qu'il s'en trouve ſur les murailles auprès deſquelles on grille des pyrites.

IV. Borax.

Combinaiſon de l'alkali minéral avec un ſel inconnu nommé Sel ſédatif.

Ce ſel, un des plus importants qu'il y ait dans le commerce, par rapport au grand uſage qu'on en fait pour la ſoudure des métaux nobles, & pour faciliter la fonte des métaux en général, nous vient uniquement des Indes Orientales, ou de la Province du Candahar en Perſe. Malgré ce qu'on a écrit ſur ce ſel, ſon origine eſt encore un myſtere pour nous. On peut voir les avis que M. Valmont de Bomare a raſſemblés dans ſa Minéralogie ſur l'ori-

gine du Borax, vol. 2, pag. 345; M. Valerius, 247; ou, édition françaiſe, 347, tome ſecond; & M. Cronſtedt, page 155, nouvelle édition allemande. On ne peut pas même aſſurer que ce ſel ſoit minéral ou entiérement dû à l'art: cependant on a tout lieu de préſumer que ſon origine eſt minérale, en voyant qu'il en exiſte à-peu près toujours la même quantité dans le commerce; car il eſt à préſumer que, ſi ce ſel dépendait entiérement de l'art, on en ferait une plus grande quantité, puiſqu'on y trouverait du profit. Mais la quantité de ce ſel ne répondant pas au grand uſage qu'on en fait, il ſe ſoutient à un prix aſſez haut.

Ce ſel ne vient point en Europe parfaitement pur, il eſt d'une couleur verte ou bleuâtre ou griſâtre; c'eſt ce qu'on apelle *Borax brut ou Borax tinckal.* On le purifie en Europe. Les Vénitiens, dans le ſiecle paſſé, étaient en poſſeſſion du commerce du borax, ils le purifiaient & l'envoyaient dans toute l'Europe: mais les Hollandais s'en ſont emparés par la ſuite; & comme ils le purifient beaucoup mieux, ils n'ont pas eu beaucoup de peine à y réuſſir. On a fait

& on fait encore myſtere de cette purification : cependant des Français aujourd'hui, ſans ſavoir le procédé des Hollandais, purifient également bien le borax. Il paraît, d'après l'examen du borax brut, qu'il contient une portion métallique ; & l'exacte purification de ce ſel conſiſte à la lui enlever. M. Suab, Métallurgiſte & Conſeiller des mines de Suede, qui a eu occaſion d'examiner le borax tinckal, dit, dans les Mémoires de l'Académie Royale de Suede, année 1756, qu'il a trouvé dans ce borax une terre ferrugineuſe. M. Cronſtedt dit y avoir auſſi trouvé d'autres parties étrangeres. Enfin, quelques uns ſoutiennent qu'il y a toujours une petite portion de cuivre dans le borax brut, & que tout l'art, pour le rendre parfaitement pur & blanc, conſiſte à la lui enlever, au moyen de l'alkali volatil. Quoi qu'il en ſoit, le borax parfaitement purifié eſt en cryſtaux octogones ou hexagones, informes & fort gros : il eſt à demi-tranſparent ; mais en peu de temps, il ſe ternit à l'air, y devient farineux : il a un goût douceâtre légérement piquant & lixiviel. Ce ſel ne ſe diſſout pas facilement dans l'eau ; il

lui faut douze parties d'eau pour le diſſoudre. Il n'eſt point parfaitement neutre, puiſqu'il verdit le ſyrop violat. Tous les acides décompoſent ce ſel & en dégagent le ſel ſédatif qui vient ſe cryſtalliſer en petites écailles rondes, nageant dans l'eau; mais le même ſel ſédatif rechaſſe ces acides, & ſe reloge à leur place, ſi on pouſſe ces ſels à ſec dans une cornue ou creuſet au feu, parcequ'il ſe vitrifie & détermine la baſe alkaline à ſe vitrifier avec lui.

Tout ce qui nous reſte à ſavoir touchant le borax eſt à l'égard du ſel ſédatif. Si une fois les Chymiſtes pouvaient découvrir la nature de cette ſubſtance ſinguliere, nous ferions du borax communément & abondamment, parcequ'il nous ſerait facile d'avoir de l'alkali minéral Mais, malgré les tentatives qu'on a faites depuis quelques années, on n'eſt pas plus avancé à cet égard que ci-devant. M. Cronſtedt dit, dans ſa Minéralogie : *Il y a quelque temps qu'on nous fit ſavoir de Saxe qu'on y avait trouvé un moyen & la manipulation pour préparer le borax; mais on n'en ſait pas davantage, ſinon que l'auteur a communiqué à ſes amis une recette que l'on dit*

très propre à egarer ceux qui voudraient s'embarquer dans ces recherches. Cependant M. Baumé, célebre Chymiſte Français, a prétendu, depuis peu, que le ſel ſédatif n'était autre choſe que l'union de l'acide animal ou phoſphorique avec une terre vitrifiable, & s'eſt vanté d'avoir tiré du ſel ſédatif d'un mêlange de terre argilleuſe & de vieille graiſſe; mais on n'en a encore eu aucune preuve.

V. Sel de Nitre, Salpêtre.

Combinaiſon de l'acide nitreux avec l'alkali fixe.

On a long-temps diſputé pour ſavoir ſi ce ſel était produit dans le regne minéral, ou ſeulement dans le végétal; mais il paraît décidé aujourd'hui que la nature ne produit ce ſel qu'à l'occaſion de la putréfaction des végétaux & des animaux (*). En effet, par-tout où il y a

(*) Pluſieurs Chymiſtes ſe ſont efforcés, d'après Stahl, de faire raporter l'origine de l'acide du ſalpêtre à l'acide du vitriol. Celui qui a ſoutenu ce ſentiment avec plus de force, eſt le Docteur Pietſch, dans une diſſertation qui

des ſubſtances animales qui ſe pourriſſent en même temps que des végétales, on y trouve du ſalpêtre. Auſſi ſi on met dans un lieu des plantes, qu'on les arroſe avec de l'urine, on verra dans peu les murailles & les terres qui avoiſineront ce lieu pleines de ſalpêtre, & ſouvent effleuri. Conſéquemment, les terreaux, qui ne ſont que le réſultat de la deſtruction des êtres qui ont habité la terre, ou le detritus du regne végétal & animal, mêlé avec les parties uſées de notre globe, doivent néceſſairement donner du ſalpêtre; auſſi en ai-je retiré de pluſieurs terreaux, dans leſquels on n'en aurait pas ſoupçonné. Beaucoup d'eaux même qui ſourdent de ces terreins, contiennent du ſel de nitre, mais en fort petite quantité.

---

a remporté le prix de l'Académie de Berlin, en 1747. Sa théorie là-deſſus eſt, ainſi que celle débitée avant lui par beaucoup d'autres, que l'union de l'acide vitriolique avec une matiere inflammable, provenant de la putréfaction, donne l'acide nitreux. Mais, malgré ſes tentatives & celles des autres, on n'a pu juſqu'ici, dit M. Cronſtedt, rien prouver à cet égard.

Le ſalpêtre ſe trouve, comme on ſait, en grande quantité dans les plâtras, decombres de bâtiments & vielles maſures, ſur tout dans ceux où il a exiſté jadis des écuries. On le trouve effleuri aſſez blanc dans les endroits à l'abri des pluyes. C'eſt ce qu'on nomme *ſalpêtre de houſſage*, parcequ'on le ramaſſe avec des ballets ou houſſines. Tous ces ſalpêtres ſont fort impurs, mais celui des eaux eſt un peu plus pur. Lorſqu'on leſſive des terres qui le contiennent, on obtient une liqueur épaiſſe, gluante, jaunâtre, qui, évaporée fortement, laiſſe entrevoir un amas de cryſtaux aiguillés, ſans conſiſtance; mais cette même liqueur, étendue dans beaucoup d'eau & filtrée pluſieurs fois à travers des terres telle que la craye ou des cendres, donne des cryſtaux de nitre parfaits (*).

(*) Pour purifier ainſi ce ſel, on doit en mettre au moins un demi pied d'épaiſſeur, bien comprimé, dans un vaiſſeau convenable, tel qu'un tonneau ou barique percé vers le bas de pluſieurs trous, ou d'un ſeul garni de paille. La liqueur verſée deſſus paſſe lentement goutte à goutte, aſſez claire; on l'évapore & on obtient des cryſtaux aiguillés, durs & ſolides, mais

La plupart des Chymiſtes s'étaient perſuadés, je ne ſais ſur quel fondement, que le ſalpêtre, tel que la nature nous le préſente, n'avait pas une baſe alkaline, que ce ſalpêtre n'était autre choſe qu'un ſel à baſe calcaire, ou la combinaiſon de l'acide nitreux avec une terre calcaire; qu'il changeait de baſe dans les cendres au travers deſquelles on le fait filtrer dans les ſalpêtrieres. Mais c'eſt ce qui eſt abſolument

---

pas encore parfaitement purs : ils ſont jaunâtres ; c'eſt pourquoi on les fait diſſoudre de nouveau dans l'eau pure qu'on fait évaporer & cryſtalliſer de rechef. Par là, on obtient de beaux cryſtaux, en longs priſmes, plus ou moins gros, à ſix ou ſept côtés, avec une pointe aiguë à chaque extrémité. C'eſt à-peu-près de cette maniere dont on prépare le ſalpêtre dans les manufactures nommées *Salpêtrieres ;* mais, comme on n'y prend pas tant de précautions, on clarifie la liqueur dans les chaudieres, lorſqu'elle bout, avec de l'eau de chaux & un peu d'alun. Ce ſalpêtre y eſt purifié une fois avec de l'eau pure, & donne alors des cryſtaux très confus & gros, parceque la liqueur eſt fortement évaporée : ſouvent même on n'a qu'une ſeule maſſe qui a pris la forme & la figure du baquet dans lequel on l'a miſe à cryſtalliſer ; c'eſt ce qu'on nomme *Salpêtre de la troiſieme cuite.*

faux ; car, ſi on examine, ſoit le ſalpêtre de houſſage, ſoit le ſalpêtre qu'on retire des fontaines, ou celui qu'on retire par la lixiviation des terres, on y reconnaîtra une baſe alkaline par le tartre vitriolé qu'on en obtiendra au moyen de l'acide vitriolique, comme je le fis en 1757. Outre cela, on ſait que le nitre à baſe calcaire ne ſaurait ſe montrer en cryſtaux, qu'autant qu'il eſt pur ; & on ſait d'ailleurs qu'il attire fortement l'humidité de l'air. Ainſi, de la méthode employée dans les ſalpêtrieres, de faire paſſer la liqueur de ſalpêtre à travers les cendres, on n'en peut pas conclure que cela ſoit à deſſein de changer la baſe de ce ſel (*), mais bien pour le purifier.

Pluſieurs ſalpêtriers de France manqueraient même leur but, s'il fallait ajouter une baſe au ſalpêtre ; car on n'y employe que des cendres lavées

(*) Il eſt vrai que, comme dans ces leſſives de ſalpêtre il y a auſſi beaucoup de ſel de nitre à baſe calcaire, il y a lieu de croire que ce ſel s'y décompoſe, ou que beaucoup au moins y change de baſe ; cependant il reſte encore beaucoup de ſel, comme on ſait, dans les eaux-meres.

ou déja leſſivées ; & on remarque qu'on obtient par cette méthode un ſel de ſalpêtre plus beau ou plus aiſé à purifier, parceque les cendres dans ce cas-ci ne fourniſſent point au ſalpêtre un extrait lixiviel, qui augmente de beaucoup l'impureté naturelle de ce ſel. Il reſte encore à ſavoir ſi le ſalpêtre eſt produit dans les plantes, ſi celui qui s'y trouve tire ſon origine des terres ſur leſquels elles ſont nourries. Quoi qu'il en ſoit, il y a des plantes, telles que la bourache & la pariétaire, dans leſquelles le ſalpêtre eſt ſi ſenſible, que, lorſqu'on les expoſe au feu, après avoir été bien deſſéchées, elles donnent des marques de détonnation. D'ailleurs, le ſalpêtre qu'on en obtient eſt auſſi pourvu d'une baſe alkaline.

On peut diſtinguer deux qualités de ſalpêtre naturel ; 1°. celui des ſources, & 2°. celui qui eſt effleuri dans les vieilles maſures.

VI. Sel nommé Tartre vitriolé.

Combinaiſon de l'acide vitriolique avec l'alkali fixe déliqueſcent.

Je ne ſaurais pas dire ſi ce ſel amer exiſte dans le regne minéral ; mais toujours eſt-il vrai qu'il exiſte dans le regne végétal. J'ai déja dit, à l'occaſion de l'alkali minéral, que j'en avais beaucoup obtenu des vareks qui croiſſent ſur le bord de la mer en Baſſe-Normandie. Pluſieurs auſſi ont dit en avoir obtenu de différentes plantes.

Il paraît même qu'il y a peu de plantes qui, brûlées, ne donnent du tartre vitriolé. On ſait qu'on en peut retirer aſſez conſidérablement de la potaſſe, & facilement en faiſant évaporer la leſſive ou diſſolution de la potaſſe, & la faiſant cryſtalliſer, après avoir apperçu une petite pellicule à ſa ſurface. On en obtient des cryſtaux très mal figurés ou confus, mais que l'on peut rendre en beaux cryſtaux, en les faiſant diſſoudre de nouveau dans ſuffiſante quantité d'eau, & les faiſant cryſtalliſer. Mais il eſt bon d'obſerver ici que, comme le tartre vitriolé exige beaucoup d'eau

pour être diſſous, il peut arriver dans la diſſolution & purification de la potaſſe, où l'on ne mettra pas aſſez d'eau, que le tartre vitriolé reſtera en arriere. Cependant on remarque que le tartre vitriolé ſe diſſout très bien dans une eau chargée d'alkali fixe.

Mais la plus grande partie du tartre vitriolé qu'on a dans les boutiques, eſt un ſel artificiel, qu'on fait ou avec l'huile de vitriol & de l'alkali fixe, ou avec du vitriol verd qu'on décompoſe au moyen de ce ſel alkali.

APPENDICE.

VII. Sel Ammoniac.

Combinaiſon de l'Acide marin avec l'Alkali volatil.

Comme nous ſommes perſuadés que ce ſel n'eſt qu'accidentellement dans le regne minéral, nous ne croyons pas devoir le préſenter ici au même rang des autres ſels; car comme dit M. Cronſtedt, on n'en connaît pas d'autre que celui qui ſe ſublime proche ou aux côtés des volcans. Il s'en ſublime auſſi au-deſſus

des ſources chaudes de la *Solfatara* (*).

Il paraît que ce ſel n'eſt jamais pur. En effet, ſelon M. Cronſtedt, il eſt toujours mêlé avec d'autres matieres ſalines ou terreuſes. Auſſi peut-on le reconnaître facilement par les ſens, puiſqu'il ne préſente ni le piquant du ſel ammoniac du commerce au goût, ni l'apparence cryſtalline. Et c'eſt très mal-à-propos que M. Vallerius décrit tant de qualités différentes de ce ſel, puiſqu'il eſt certain que toutes peuvent ſe raporter à celle que nous expoſons ici.

Tout le ſel ammoniac qui exiſte dans le commerce nous vient d'Egypte; il eſt le produit de l'art; &, ſelon les relations, ce ſel ſe prépare en faiſant diſtiller, dans des eſpeces de ballons, de la ſuye faite exprès avec des *mottes* de fiente d'animaux, préparées avec de la paille. (Voyez le détail que donne de ce travail M. de Valmont de Bo-

(*) Tout ce qu'on a écrit ſur l'exiſtence du ſel ammoniac dans les eaux, eſt tout auſſi mal fondé que ce qu'on a dit de la prétendue exiſtence de l'alkali volatil dans ces mêmes eaux.

mate dans ſa Minéralogie, page 341, tome II.)

Depuis quelque temps, pluſieurs Artiſtes ſe ſont occupés en Europe de faire du ſel ammoniac, mais beaucoup n'ont pu y réuſſir : un d'eux m'a communiqué le procédé ſuivant. Prenez de l'urine fraîche, évaporez-la en conſiſtance d'extrait, ajoutez-y un tiers de ſel marin, & autant de vitriol calciné au blanc; faites du tout une pâte, metez-la dans une cornue de terre, lutez-y un ballon, & diſtillez par degré cette matiere. Quand il ne paſſera plus de phlegme, augmentez le feu conſidérablement, & entretenez-le pendant long-temps, ſelon, au reſte, que vous aurez plus ou moins de matiere ; il ſe ſublimera dans la voûte de la cornue un vrai ſel ammoniac.

Mais M. Baumé eſt aujourd'hui connu de tous les Chymiſtes Français pour être l'inventeur d'une méthode par laquelle il obtient du beau & du bon ſel ammoniac.

SECONDE DIVISION.

Sels à baſe terreuſe.

I. SÉLÉNITE, GYPS.

Combinaiſon de l'Acide vitriolique avec la terre abſorbante.

LA difficulté de diſſoudre cette ſubſtance ſaline dans l'eau, ainſi que nous l'avons dit au commencement de ce Traité, ou peut-être auſſi l'ignorance où les Minéralogiſtes ont été ſur la compoſition de cette ſubſtance, a été cauſe que, bien loin qu'ils l'ayent rangée parmi les ſels, ils l'ont placée au contraire parmi les terres; & quelques-uns même en ont fait une claſſe de terre particuliere, comme M. Pott. M. Cronſtedt eſt tombé lui-même dans cette erreur, quoiqu'il reconnaiſſe parfaitement la compoſition de cette ſubſtance, & qu'il la range enſuite dans la claſſe des ſels.

La ſélénite, ou le gyps pur, ſe diſſout totalement dans l'eau; une pinte d'eau bien pure peut en diſſoudre juſ-

qu'à 10 grains, & la garder en diſſolution auſſi bien dans l'état froid, que dans l'état chaud. Cette eau évaporée très lentement, ou plutôt à l'air libre, donne des cryſtaux aiguillés, tranſparents; mais, quand une diſſolution de ſélénite eſt évaporée fortement, elle ne donne que des petits cryſtaux à ſa ſurface, en petites aiguilles fines & courtes, formant par leur entrelacement une pellicule tranſparente ou à jour.

La nature nous préſente le gyps en mine ou diſſous dans les eaux, comme dans les eaux des pays à terreau, & dans celles de la mer : il s'en trouve auſſi d'iſolé ou répandu dans différentes terres. Il y a quantité de terres qui, lavées ou leſſivées, donnent de la ſélénite. Quand les eaux séléniteuſes ne contiennent pas en même temps de la terre abſorbante, on peut en obtenir la ſélénite en cryſtaux; mais, quand au contraire elles contiennent de cette terre, la ſélénite ſe confond avec elle, & elles paraiſſent enſemble à la ſurface en forme de pellicule.

On peut diſtinguer les mines de gyps en deux eſpeces; en bloc, telle

que celle de Montmartre ; & en couches, telle que celle que j'ai obſervée près de Bourbonne-les-Bains.

Le gyps en bloc eſt preſque toujours en grains plus ou moins gros ; c'eſt ſurtout celui-ci à qui on donne le nom de *plâtre*, parceque c'eſt la qualité dont on s'eſt ſervi premiérement pour faire du plâtre. Outre cela, ce gyps mérite cette dénomination à juſte titre, car on remarque qu'il donne le meilleur plâtre. Ce gyps granulé, quoiqu'en maſſe informe, eſt cependant cryſtalliſé ; il y en a même dont le tiſſu eſt parfaitement cryſtallin, tel que celui de la nouvelle carriere près du Calvaire, à une lieue & demie de Paris. Mais il ſemble avoir pris ſa forme cryſtalline en confuſion, ou dans un temps où la matiere était bouleverſée ; en effet, on ne trouve jamais de cette ſorte de gyps ailleurs que dans des terreins raportés & irréguliers. Cependant on aperçoit quelquefois dans ces amas, des blocs diſtingués les uns des autres par des fentes, dans leſquelles ſouvent on rencontre une eſpece de gyps vitreux, en lames d'autant plus épaiſſes, que ces fentes ſont plus larges, que quel-

ques-uns ont nommé mal-à-propos à Paris *talc*, & d'autres, *pierre ſpéculaire*. C'eſt auſſi dans ces fentes que ſe trouvent des ſtalactites de gyps.

Ce gyps eſt rarement pur, il contient communément un peu de terre calcaire, & quelquefois auſſi de la terre quartzeuſe ; c'eſt par raport à ces parties étrangeres, que ce gyps ; à ce qu'on prétend, eſt ſi propre à faire le plâtre.

Les mines de ſélénite, ou gyps en couches, ſe montrent, à la vérité, dans des montagnes ou élévations de notre terre, mais jamais ou très rarement dans des montagnes d'ancienne formation, ou montagnes à filons. Ce gyps y eſt en couches plus ou moins épaiſſes, preſque toujours ayant une ſalbande, c'eſt-à-dire un eſpace garni de terre ou d'autres matieres entre la ſubſtance du gyps & la roche : il s'y montre plus ou moins pur. Il y en a qui eſt très blanc à demi tranſparent, comme aiguillé, ou ſtrié, ou rayonneux ; tel eſt celui qui ſe trouve près de Bourbonne. Celui qui eſt mêlangé avec la terre, ou qui n'eſt pas parfaitement pur, eſt le plus propre à faire du plâtre.

On trouve encore un gyps en maſſe uniforme, ſouvent coloré par du fer ou par du cuivre; celui-ci eſt auſſi très bon pour faire du plâtre: quand il n'eſt que ſeulement blanc, gris ou jaunâtre, quelques Allemands l'appellent fort mal-à-propos *feld albatre*. C'eſt au reſte la qualité de gyps qui eſt la plus dure, & qui ſe laiſſe tailler, & dont on peut faire des vaſes; mais il n'eſt pas fort commun: quelques-uns aſſurent que ce gyps calciné jouit de la propriété phoſphorique.

Je crois qu'on peut réduire tous ces gyps aux qualités ſuivantes.

1°. Gyps en grains.
2°. Gyps en lames aiguillées.
3°. Gyps vitreux.
4°. Gyps en maſſe uniforme.

II. Sel d'Epsom.

Combinaiſon de l'acide vitriolique avec une terre calcaire.

Ce ſel, qui eſt auſſi diſſoluble dans l'eau que le ſel de Glauber, qui ſe cryſtalliſe à peu-près de même dans un état de confuſion, mais qui eſt toujours un

peu plus amer, a été confondu avec celui-ci, en ſorte que ces deux ſels n'ont paſſé dans le commerce que pour être le même. Cependant ces deux ſels portent des caracteres bien ſenſiblement différens : 1°. parceque le ſel d'Epſom ſe cryſtalliſe très difficilement en gros cryſtaux, tandis que le ſel de Glauber ſe cryſtalliſe très facilement, & que les gros cryſtaux du ſel d'Epſom ſont toujours fort différents par leur configuration de ceux du ſel de Glauber, en ce qu'ils ſont en priſmes à quatre angles, dont les extrémités ſont tronquées ou coupées uniment : 2°. en ce que le ſel d'Epſom, comme ſel à baſe terreuſe, ſe décompoſe par l'addition des ſels alkalis. Cependant M. Vallerius avait déja détaillé les caracteres particuliers de ce ſel dans ſa Minéralogie, & le nomme *ſel neutre calcaire* d'après Liſter, qui, le premier, a fait connaître ce ſel : on remarque quelques variétés de ces ſels. Quelques-uns attirent l'humidité de l'air, tandis que d'autres au contraire tombent en efflorescence, à-peu-près comme le ſel de Glauber. On peut voir d'ailleurs,

dans notre Traité des Eaux Minérales, le Mémoire qui a pour objet l'examen de ce ſel.

Juſqu'ici il ne s'eſt point trouvé de ce ſel, que je ſache, ailleurs que dans des fontaines, telle que celle d'Epſom en Angleterre, de laquelle ce ſel a pris ſon nom, & telle que celles de Sedelitz & d'Egra en Boheme. M. Vallerius a tort de mettre le ſel des eaux de Carlsbad au rang du ſel d'Epſom, puiſque c'eſt un ſel alkali minéral impur, comme celui des eaux du Mont-d'or en Auvergne, ou celui des eaux de Bourbon & de Vichi.

Mais, vu la quantité prodigieuſe de ce ſel répandue dans le commerce pour l'uſage de la médecine (*), il n'y a pas lieu de croire que les ſources, quelque quantité qu'elles en puiſſent fournir, ſoient capables d'y ſuffire, ce qui m'a fait conjecturer qu'il devait y avoir de ce ſel factice. En effet, mes conjectures ſe ſont trouvées

(*) Il a la réputation parmi les Médecins Praticiens d'être le meilleur ſel purgatif.

vraies. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à ce ſujet dans notre Traité des Eaux Minérales, qu'on peut conſulter à cette occaſion : on peut voir auſſi dans la Minéralogie de Vallerius, la maniere dont on fait ce ſel à Portsmouth, en Angleterre. Il en réſulte, en général, qu'en faiſant bouillir du vitriol verd avec des eaux meres de l'eau de la mer, juſqu'au point de ſaturation, on peut obtenir de ce ſel.

On verra ci-après la maniere dont j'ai retiré du ſel d'Epſom de quelques terres.

III. Alun.

Combinaiſon de l'acide vitriolique avec une terre argilleuſe.

Ce n'eſt que depuis peu qu'on connaît parfaitement la nature de ce ſel ; &, d'après les expériences de M. Margraff, chacun peut faire ce ſel aiſément : en combinant enſemble de l'acide vitriolique avec une terre argilleuſe, l'on aura toujours un alun, pourvu qu'on ait la précaution d'enlever l'excès d'acide qui s'y trouve toujours,

jours, au moyen d'un alkali ou d'une terre abſorbante. (Voyez mon Traité de la Vitrioliſation.)

Mais, de tous les ſels, il n'en eſt peut-être pas de plus rare dans le regne minéral, que celui-ci : la plupart des ſubſtances qu'on a données comme telles, n'en ſont pas, & j'ai déja fait remarquer, dans l'Ouvrage que je viens de citer, que c'eſt une erreur de croire que l'alun exiſte tout formé dans les chytes ou pierres dont on le retire. Les preuves que j'en ai données ne ſont pas équivoques : je fais voir que, lorſqu'on fait bouillir ces mines dans l'eau, on n'en tire point d'alun, preuve qu'il ne s'y forme qu'alors qu'on leur fait ſubir la calcination. La queſtion était donc de ſavoir en quel état eſt l'acide vitriolique dans ces chytes. J'ai conjecturé qu'il y eſt ſous la forme de ſoufre; mais de là réſulte encore une autre queſtion, qui eſt de ſavoir ſi le ſoufre eſt uni lui-même avec la terre chyteuſe, ou s'il y eſt uni par l'intermede du fer. Enfin, j'ai fait tout ce que j'ai pu pour développer la nature des mines d'alun ; & le réſultat a été que je les ai regardées comme des combiaiſons

de terre argilleuſe avec la pyrite ou du ſoufre ; & que c'était des différentes proportions de la pyrite ou du ſoufre avec cette eſpece de terre, d'où réſultaient ces ſortes de mines. Les chytes qui envelopent les mines de charbon ſont preſque tous des mines d'alun, plus ou moins riches. Par la ſuite j'ai eu occaſion d'obſerver d'autres eſpeces de mines qui peuvent être regardées en même temps comme des mines de ſel d'Epſom ; & même par raport à la quantité plus grande de ſel d'Epſom qu'elles donnent, elles méritent à plus juſte titre ce dernier nom que le prémier (*).

(*) Comme il n'a point été encore queſtion de mines de ſel d'Epſom, je donnerai ici un petit extrait d'un Mémoire ſur ce ſujet, envoyé à l'Académie de Stokholm. Ces mines ſont en groſſes maſſes, comme quelques argilles légérement dures & ſolides, quelquefois molles; elles ſont griſes ou bleuâtres ; expoſées à l'air, elles ſe diviſent en une infinité de morceaux. En ayant grillé pluſieurs fois lit par lit avec du bois, & l'ayant enſuite leſſivée, j'ai obtenu, par l'évaporation & la cryſtalliſation, du beau ſel d'Epſom, mais mêlé avec un peu d'alun que j'en ai ſéparé au moyen de la chaux avec laquelle j'ai fait bouillir ce ſel. Lorſque cette

Sur tout cela, il eſt encore bon de faire obſerver que l'acide vitriolique ne peut diſſoudre la terre argilleuſe, qu'autant qu'il eſt chaud & concentré; conſéquemment, ſi on vouloit s'en raporter à l'idée que procure ce fait, on ne ſerait point étonné qu'il n'y eût que rarement de l'alun formé dans la nature. D'ailleurs, nous avons fait remarquer que la plupart des efflorescences qui ſont ſur les chytes, qu'on regarde comme de l'alun, n'en ſont pas. Ainſi, on doit beaucoup ſe méfier des pompeuſes deſcriptions de pluſieurs ſortes d'alun, qu'ont fait les Minéralogiſtes. On peut même aſſurer que quantité de morceaux d'alun qu'on a donné pour vierge, n'en étaient pas, ou étaient artificiels. Pour ce

---

mine éprouve un degré de feu médiocre, on voit le ſoufre s'en exhaler & venir s'attacher ſur les corps froids.

La ſubſtance qui envelope la mine de charbon de Littry, en Baſſe-Normandie, s'eſt trouvé être de cette qualité. C'eſt le réſultat que j'en ai eu au lieu d'alun, auquel la compagnie de cette exploitation s'était attendu pour y former une fabrique de cette matiere, ſelon le plan que je lui en avais donné.

qui eſt de ce qu'on a nommé *alun de plume*, ce n'eſt point de l'alun, mais, ou de la ſélénite, ou de l'amyante. J'ai cependant vu quelques morceaux d'alun rougeâtre & gris dans quelques cabinets en Allemagne qu'on m'a aſſuré être de l'alun vierge; mais je n'oſerais pourtant pas aſſurer que cela en ſoit véritablement.

Il ne nous reſte qu'à parler ici des prétendues eaux alumineuſes. M. Valerius & pluſieurs autres parlent d'un alun contenu dans les eaux; mais il paraît que ce qu'on y a regardé comme tel, n'eſt autre choſe que notre ſel d'Epſom; car ceux qui prétendent l'y démontrer, comme l'Editeur de la Nouvelle Pharmacopée de Charas, ne font mention que du gonflement qu'éprouve ce ſel, & de ſa décompoſition par l'alkali fixe. Or, ce ſont là, comme on ſait, deux propriétés qu'on ne peut refuſer au ſel d'Epſom, lequel ſe gonfle également dans le feu comme l'alun; mais avec cette différence cependant, que le gonflement de l'alun eſt plus conſidérable, & ſe ſoutient plus long-temps. Au reſte, ces Auteurs ne parlent pas des autres caracteres de l'a

lun, comme de ſa ſtypticité, de ſon aſtringence, qu'ils ne lui ont pas trouvées vraiſemblablement.

IV. Sel de Nitre calcaire, *ou* Sel de Nitre a base terreuse.

Combinaiſon de l'acide nitreux avec une terre calcaire.

Ce ſel eſt rare, mais il s'en trouve cependant dans quelques ſources qui ſourdent des lieux à terreaux, & ſurtout de ceux ſur leſquels on jette beaucoup de fumier. Il s'en trouve de même dans les endroits où le ſalpêtre ſe forme, auſſi les eaux-meres du ſalpêtre en fourniſſent-elles toujours plus ou moins.

La préſence de ce ſel s'annonce par un petit goût d'amertume; mais on ne ſaurait le découvrir par-là, ni dans les eaux, ni dans les terres, puiſqu'outre qu'il eſt toujours mêlangé avec d'autres matieres, il y eſt toujours en trop petite quantité pour cela.

V. Sel Marin calcaire, *ou* Sel Marin a base terreuse.

Combinaiſon de l'acide marin avec la terre calcaire.

Ce ſel ſe trouve abondamment dans les ſources, principalement dans les eaux ſalées, & dans l'eau de la mer: quoique ce ſel, auſſi bien que le précédent, attire fortement l'humidité, il ſe cryſtalliſe néanmoins en aiguilles priſmatiques, tranſparentes, par un prompt refroidiſſement. (Voyez à l'Examen de l'eau de la mer, ce qui a été dit ſur ce ſel.)

Quelques-uns prétendent qu'il exiſte un ſel compoſé d'acide marin & de terre argilleuſe, mais cela n'a point été encore prouvé.

TROISIEME DIVISION.

Sels métalliques ou *à baſe métallique.*

I. SEL MARTIAL *ou* VITRIOL VERD.

Combinaiſon de l'acide vitriolique avec le fer.

LE vitriol verd, ſujet à ſe décompoſer de lui-même (*), ſoit dans l'eau ou à l'air, ne doit ſe trouver par conſéquent que rarement parfait dans le regne minéral : en effet, on n'en trouve même que fort rarement dans les cabinets de Minéralogie. Celui qu'on y a eſt preſque toujours jaunâtre, farineux ou terreux. Ce vitriol ſe trouve quelquefois dans des minespyriteuſes, dans les mines de charbon, en ſtalac-

(*) Le vitriol, comme on ſait, expoſé à l'air, jaunit, perd ſa forme cryſtalline; dans l'eau, ſa baſe ferrugineuſe ſe précipite peu-à-peu : cet effet vient de ce que le fer, dans quelque état qu'il ſoit, a la propriété de perdre ſon phlogiſtique.

tites, dans des cavités, ou dans les charpentes même des étayements.

Il ſe trouve auſſi beaucoup de vitriol martial que l'on croit naturel, qui n'eſt provenu véritablement que par l'art. En effet, dans les endroits où l'on fabrique du vitriol, des eaux vitrioliques ſe répandent à droite & à gauche, tombent dans des profondeurs, & au bout de quelque temps, ce vitriol étant trouvé cryſtalliſé, on ſe perſuade qu'il eſt vierge.

Peut-être auſſi que la nature ne produit point de ce ſel, que celui que nous avons ne nous vient ſeulement que de la décompoſition des pyrites. Ce qu'il y a de vrai, eſt que des pyrites expoſées au jour ou à l'air, tombent d'elles mêmes en efflorescence, ſe convertiſſent en vitriol que l'eau diſſout & peut entraîner ailleurs.

D'ailleurs, le vitriol, comme nous l'avons déja montré ſuffiſamment ailleurs, n'eſt point, auſſi communément qu'on ſe l'eſt imaginé, dans les eaux. La France eſt remplie d'eaux ferrugineuſes, & je n'en ai trouvé de véritablement vitrioliques que les eaux de Paſſy & celles de la mine de charbon

de Littry en Baſſe-Normandie. Encore le vitriol n'eſt point pur dans ces eaux ; dans celles de Paſſy, il eſt uni & combiné avec un ſel de la nature du ſel d'Epſom ; dans celles de Littry, il eſt dans l'état d'eau-mere. (Voyez le Traité des Eaux Minérales.)

Les calchitis, dont les anciens ont tant fait de cas, ſe diſtinguent en pluſieurs qualités ; on en a de jaunâtres & de rouges ou rougeâtres. La premiere qualité n'eſt autre que le vitriol lui-même, altéré ou demi-décompoſé par vétuſté : celui qui eſt rouge ſemble être un vitriol calciné par des chaleurs ſouterraines ; ce qui a ſoutenu cette opinion, eſt qu'il s'en eſt trouvé en effet près des volcans ou des lieux qui ont éprouvé l'action du feu. Ce ſerait avec raiſon qu'on l'apellerait *colcothar naturel*, s'il était toujours auſſi dépouillé d'acide que le colcothar artificiel ; mais il s'en faut de beaucoup, pour ce qui eſt au moins de quelques-uns : ce qui a fait croire à quelques Minéralogiſtes que cette derniere qualité de calchitis n'était différente de l'autre qu'en ce qu'elle était plus vieille, &

qu'elle avait éprouvé plus long-temps les effets qu'y produit la vétuſté.

Il y a quantité de terres dans leſquelles il y a du vitriol, qui, pour cela, ſont nommées *terres vitrioliques ;* mais ſouvent elles ſont mêlées avec de l'alun. C'eſt même ce que j'ai toujours remarqué dans les terres que j'ai examinées de cette eſpece. Il y en a de telles le long de la Marne, près de Saint-Dizier, dont j'ai donné le détail à M. de Trudaine en 1768, & qui ſeraient exploitables à profit pour l'alun.

Ces terres vitrioliques paraiſſent provenir de la décompoſition des pyrites que l'eau y a étendues enſuite & fait pénétrer.

II. Vitriol bleu *ou* Vitriol de cuivre.

Combinaiſon de l'acide vitriolique avec le cuivre.

Il eſt encore fort douteux ſi les cryſtaux de ce vitriol qu'on montre dans les cabinets, ſont naturels. Il eſt vrai qu'il peut y en avoir de tels provenant

des eaux contenant de ce vitriol, qui coulent dans les mines; mais on n'eſt pas ſûr non plus que ces eaux vitrioliques contiennent un vitriol naturel ou provenu par accident. En effet, on remarque que la plupart des mines dans leſquelles coulent ces eaux, ont été exploitées jadis au feu, ou le ſont encore aujourd'hui; telle que la mine de Ramelsberg, près de Goſlard, dans le Hartz, ou la mine d'etain en amas d'Altenberg en Saxe (*). Le vitriol bleu peut, par l'évaporation de l'eau, ſe cryſtalliſer dans des fentes ou ſur une ſurface convenable, d'autant plus aiſément que ce vitriol ſe cryſtalliſe facilement, & qu'il ne ſe décompoſe point dans l'eau, comme le vitriol verd.

On a coutume de décompoſer le vitriol de ces eaux dans ces mines, au moyen de la ferraille, pour en obtenir

(*) J'ai démontré dans mon Traité de la Vitrioliſation, la raiſon pourquoi les mines qui contiennent du cuivre, donnent du vitriol après qu'elles ont éprouvé la calcination. Ici on aurait lieu de croire que le feu qu'on fait dans ces mines, convertit la pyrite cuivreuſe ou la mine de cuivre en vitriol, que les eaux diſſolvent enſuite.

le cuivre ; mais je remarquerai ici qu'on agit très mal pour obtenir ce cuivre abondamment. On fait paſſer ces eaux dans des petits reſervoirs, canaux ou autres, dans le fond deſquels on met de la ferraille. L'eau qui coule à la ſurface rapidement ne peut ni toucher le fond, ni même y reſter aſſez de temps pour que l'acide vitriolique qui conſtitue ce ſel, ait le temps d'agir & de ſe porter ſur le fer ; de ſorte qu'on n'obtient par-là que très peu de cuivre, tandis qu'on pourrait en obtenir beaucoup plus, en ayant de grands vaſes ou foſſés dans leſquels l'eau vitriolique ne paſſerait pas horizontalement, mais y tomberait obliquement ou perpendiculairement, & y repoſerait plus long temps.

III. Vitriol blanc, Vitriol de Zinc.

Combinaiſon de l'acide vitriolique avec le zinc.

Pluſieurs Minéralogiſtes, comme Vallerius, Cronſtedt & Bomare, ont fait mention de ce ſel, & l'ont mis au

rang des ſels naturels ; mais, quelque recherche que j'aie pu faire, je n'en ai point découvert de naturel. M. Cronſtedt lui-même, de la maniere dont il en parle, ne paraît pas entendre que ce ſel ſoit un produit de la nature, puiſqu'il dit qu'il réſulte par une préparation préliminaire.

Cependant, ſi la chaux de zinc, telle qu'elle eſt dans la pierre calaminaire & dans les blendes, était diſſoluble dans l'acide vitriolique, il n'y aurait rien d'étonnant qu'il pût y avoir de cette ſorte de vitriol ; puiſque cet acide, ayant plus de diſpoſition pour diſſoudre le zinc que toute autre ſubſtance métallique, doit, dans les circonſtances dont nous parlons, abandonner le fer ou le cuivre pour ſe porter ſur ces ſubſtances.

Cependant, dans la mine de Ramelsberg, on n'en aperçoit pas même la moindre marque, & tout le vitriol blanc qui en vient, s'y fabrique. (Voyez mon Traité de la Vitrioliſation.)

IV. Vitriol double *ou* Vitriol composé.

M. Vallerius & M. Cronſtedt font mention d'un tel vitriol, qu'ils croyent un compoſé de vitriol de fer & de vitriol du cuivre, & quelquefois même avec celui de zinc (*).

Ce ſel peut en effet exiſter dans la nature, puiſque nous avons démontré, dans notre Traité des Eaux Minérales, la grande diſpoſition qu'ont ces ſels de ſe combiner en quelque proportion qu'ils ſoient mis enſemble; mais je n'en ai point remarqué d'autre que celui qui provient des pyrites.

M. Cronſtedt fait encore mention d'une combinaiſon de vitriol martial avec le nickel, combiné ſans doute lui-même avec le même acide. Ce vitriol, eſt il dit, a une haute couleur verte; on l'obtient de l'ocre ou des morceaux de nickel effleuri dans les mines de cobalt à Los en Suede. Savoir ſi ce

(*) Tels ſont les vitriols qui ſe fabriquent à Goslard, qui tous contiennent plus ou moins de l'un ou de l'autre.

vitriol contient véritablement du nickel, c'eſt ce que M. Cronſtedt ne prouve pas.

APPENDICE.

Sels eſſentiels des Plantes.

A meſure que la matiere ſe dévelope dans la formation ou l'accroiſſement des plantes, il s'y forme auſſi une ſubſtance ſaline que l'on croit être eſſentielle aux plantes, ou qui participe de la nature de la plante (*) : auſſi l'a-t-on nommé *ſel eſſentiel*. En effet, on trouve que cette ſubſtance varie pour le goût, la qualité d'une plante à l'autre, ou d'un état à l'autre de la plante même. Dans la bourache, il paraît doux ; dans l'oſeille, il eſt aigre ou acide ; dans les raiſins non mûrs, il eſt auſſi fort aigre. Il eſt aiſément diſſoluble dans l'eau ; mais dans le raiſin mûr, il eſt beaucoup moins aigre & fort peu diſſoluble dans l'eau.

(*) Quelques-uns regardent les ſels comme le principe de la nourriture ou de l'accroiſſement des plantes.

Mais tous ces ſels ſe reſſemblent en ce qu'ils ſont tous un compoſé d'acide & d'une ſubſtance graſſe muqueuſe, laquelle matiere forme la baſe du ſel en ſe ſolidifiant. Les différentes proportions des principes qui les compoſent ſemblent ſeuls en conſtituer toute la différence ; mais il faut remarquer que cette ſubſtance eſt tellement identifiée avec la ſubſtance même de la plante, qu'on a beaucoup de peine à l'en dégager. Elle eſt toujours unie avec la matiere muqueuſe nouvellement formée (*); en ſorte qu'on a beaucoup de peine à l'en dégager : on y réuſſit pourtant par deux moyens, ou par la dépuration du ſuc de la plante (**) ou par la fermentation : dans ces deux circonſtances, cette partie ſurabondante ſe ſépare avec une portion même de la ſubſtance ſolide de

(*) Tous les êtres de la nature ſemblent prendre leur commencement par une matiere muqueuſe, ou plutôt la nature ſemble commencer la formation des êtres par une matiere muqueuſe qui prend peu-à-peu de la conſiſtance.

(**) On entend par la dépuration d'un ſuc ſa clarification, par quelque moyen que ce ſoit.

la plante, que le ſuc a entraînée lors de l'expreſſion. Le ſel eſſentiel, ainſi débaraſſé de ſes entraves, ſe cryſtalliſe, après avoir fait évaporer la liqueur ſuffiſamment, mais rarement parfaitement pur : il a beſoin d'être purifié pluſieurs fois.

Nous ne nous arrêterons pas à l'opinion qui attribue la formation de l'acide végétal ou autre acide à l'acide vitriolique ; c'eſt une chimere qui n'a jamais eu d'autre fondement que le ſyſtême auſſi chimérique de la préexiſtence d'un acide univerſel, & ſa prétendue influence dans les êtres de la nature. La nature, comme nous l'avons dit ailleurs, forme les acides comme leur baſe dans le temps ; & il ne lui en coute pas plus de former un acide en même temps qu'une baſe, qu'il lui en couterait de faire paſſer ce même acide d'un corps dans l'autre, & de le modifier ſous une autre qualité (*).

(*) Il faut avouer que ſes opinions accréditées, ſur-tout celle-ci, ont bien rompu la tête aux pauvres Chymiſtes ; l'un cherche ſérieuſement à découvrir comment l'acide vitriolique a pu ſe convertir en acide nitreux ou ma-

Mais nous obſerverons que, ſi les ſels eſſentiels ſont abſolument ſemblables au tartre, il n'eſt pas douteux que le ſel alkali déliqueſcent exiſte en eux; alors on peut les ſoumettre aux mêmes expériences qui ont été raportées ci devant, en parlant de l'alkali fixe : c'eſt, au reſte, ce qui mériterait confirmation.

Sel de Saturne vitriolique, ou *combinaiſon de l'acide vitriolique avec le plomb.*

La Chymie nous a déja montré depuis long-temps qu'on pouvait faire ce ſel en combinant enſemble du plomb & de l'acide vitriolique; mais perſonne ne nous avait dit encore que ce ſel pût ſe former lui-même dans la nature, ou s'y trouver exiſtant; c'eſt cependant

---

rin; l'autre, comment l'acide s'inſinue dans les corps : mais enfin il en eſt de pareilles opinions comme des fables; elles font le tour du monde, à la fin on s'en dégoûte.

Il paraît aux Obſervateurs de la nature plus évident qu'il n'y a aucun corps ou être permanent; qu'ils ſe détruiſent tous & retournent à leur premier principe, & qu'il s'en reproduit de nouveaux.

ce que le haſard m'a fait découvrir, & ce dont je fais part ici avec d'autant plus de plaiſir, que j'eſpere que les Minéralogiſtes, en voyant l'exemple que je vais raporter, ſeront diſpoſés, de leur côté, à faire des obſervations à ce ſujet, & à en enrichir peut-être par la ſuite le catalogue des ſels naturels; du moins ils trouveront que ce ſel mérite, autant que beaucoup d'autres, cette diſtinction.

Lorſqu'au mois de Juillet 1769, j'étais ſur les mines de Poullaouen en Baſſe-Bretagne, j'apperçus un matin, en me promenant ſur les travaux de la laverie, ſur un ancien tas de réſidu du lavage, à la faveur des premiers rayons du ſoleil, reluire quelque choſe que je reconnus être des cryſtaux très brillants; le tas en queſtion paraiſſait blanc à ſa ſurface, lorſqu'il était ſec, ou après que la roſée ou la pluye qui était tombée deſſus s'était diſſipée. Par cette premiere conſidération, je ſoupçonnai que les petits cryſtaux qui reluiſaient entre les grains de ſable, devaient être du ſel de Saturne vitriolique: car voici ſur quoi je me fondais; ce tas de ſable provient du lavage de la mine de

plomb, me diſais-je, parmi lequel il s'eſt conſervé encore beaucoup de cette mine (*), par où il y a lieu de croire que les parties de mines extrêmement diviſées ſont tombées en efflorescence, & ſe ſont vitrioliſées comme la pyrite. Pour ce qui eſt du blanc répandu à l'extérieur du tas, il eſt auſſi très probable, continuai-je, que ce ne ſoit que la chaux de plomb ou céruſe, prove-

(*) Malgré les précautions qu'on aporte dans les travaux de la laverie, il s'échape toujours, tant des foſſes que des tables, quelques parties de mine qui s'en vont avec le ſable. La mine de plomb, quoique la plus peſante, avec la mine d'étain, ne laiſſe pas de ſuivre auſſi le courant de l'eau, lorſqu'elle eſt pilée trop fin. Auſſi l'art du lavage eſt-il, parmi ceux qui compoſent la ſcience de l'exploitation des mines, le plus délicat, & qui exige le plus de précaution, pour ne perdre que le moins qu'il eſt poſſible de mine; précautions qui doivent être fondées d'après une connaiſſance parfaite de la peſanteur ſpécifique de chaque corps minéral dans l'eau, & ſur-tout au degré plus ou moins grand d'inclinaiſon qu'on doit donner aux tables dans les différentes circonſtances. C'eſt ce que nous avons détaillé le mieux que nous avons pu, dans le Traité du Lavage des Mines, qui doit faire partie du Traité de l'Exploitation des Mines.

nant de la décompoſition de ce ſel même, qui, comme on doit ſavoir, ſe décompoſe comme le ſel de Saturne, à la faveur de l'eau. C'eſt ce que je confirmai ſur le champ en prenant de cette terre, & la leſſivant; j'eus une eau chargée de ſel, après le filtrage, qui, trop étendu dans l'eau, blanchiſſait & laiſſait dépoſer une céruſe : je l'évaporai & j'obtins par la cryſtalliſation, que je laiſſais faire ſpontanément dans une ſoucoupe à café, le ſeul vaiſſeau dont je pouvais me ſervir alors, de fort beaux cryſtaux priſmatiques à pluſieurs faces, peu alongés. Cette terre & ce ſel examinés avec plus de loiſir & de commodité à Paris, me confirmerent dans l'opinion que je viens d'expoſer.

D'après cette obſervation, il eſt aiſé de voir que, ſi de la mine de plomb eſt expoſée à l'action de l'air & de l'eau, elle pourra donner un pareil ſel; & que ſi l'eau entraîne & diſſout enſuite ce ſel, & qu'elle vienne à s'évaporer, elle donnera occaſion à ce ſel de ſe cryſtalliſer. Ce ſel trouvé, par la ſuite des temps, ſera regardé comme un produit de la nature dans le regne minéral, & fera crier

* *

miracle à quelques Minéralogiſtes. Quoi qu'il en ſoit, ce ſel, comme nous l'avons dit précédemment, mériterait autant d'être enclaſſé parmi les ſels naturels que d'autres, comme l'alun & le vitriol, qui peut-être n'ont pas d'autre origine dans le regne minéral que celle ci : car, à prendre ſtrictement la dénomination de ſel naturel, il ne faudrait entendre que ceux que la nature forme d'elle-même directement, comme nous voyons qu'elle forme l'alkali fixe dans les plantes à meſure qu'elles croiſſent, ou le ſel marin dans l'eau de la mer & dans les fentes de la terre. Il eſt vrai qu'on a été, juſqu'ici, à cet égard, ſi peu avancé dans la minéralogie, qu'on n'a pas même ſu diſtinguer tous les ſels que le regne minéral préſente (*), bien loin d'être en

(*) Je veux donner un exemple de ce que j'avance ici, comme j'ai tâché de le faire dans tout le courant de cet ouvrage. M. Vallerius a déſigné un ſel dans ſa Minéralogie, ſous la dénomination de ſel neutre : tous ceux qui ont écrit enſuite ſur la Minéralogie, ont copié M Vallerius, ſans expliquer non plus ce que pouvait être ce ſel neutre. Je demande, quoiqu'on ſpécifie les caracteres extérieurs de

état d'y distinguer ceux que la nature y produit, d'avec ceux qui ne s'y trou-

---

ce sel, si on est fort avancé par là, & si on peut se former une juste idée de ce sel; car on ne doit pas ignorer que les caracteres extérieurs qu'on lui donne ne puissent bien convenir également à un tout autre sel.

Le reproche que nous faisons ici ne tombe pas surement sur M. Vallerius, qui doit être d'autant plus excusable, qu'il a, pour ainsi dire, débrouillé la science minéralogique, presque inconnue avant lui, & que d'ailleurs il a écrit dans un temps où la chymie, fort peu avancée dans l'examen des corps, ne lui fournissait que peu de lumiere pour l'éclairer sur cet objet. Il sera toujours regardé comme le pere de la minéralogie en France, comme il est en Suede, & son Traducteur, M. le Baron de Holback, comme ayant par là rendu un très grand service aux Français, dont je lui témoigne ma réconnaissance ici tout le premier. Mais ceux qui l'ont copié aussi servilement, ne sont pas également excusables, puisque la chymie pouvait alors leur fournir des lumieres suffisantes pour découvrir la composition de ce sel, s'ils avaient su en profiter; ce qui fait voir en même temps que la minéralogie ne peut faire de progrès que relativement avec la chymie, que cette derniere science est le flambeau à la faveur duquel elle doit marcher, & que, sans elle, elle risque de s'égarer, ou l'Écrivain qui entreprendra de traiter de cette matiere, sans être Chy-

vent qu'accidentellement, ou par des opérations ultérieures.

---

miſte lui-même, riſque de n'être qu'un vil deſcripteur, raportant indiſtinctement ce qu'il aura lu ou entendu dire ſur la nature & la qualité des corps.

FIN.

Aq1 d4 5,6318

XXIX
B
2